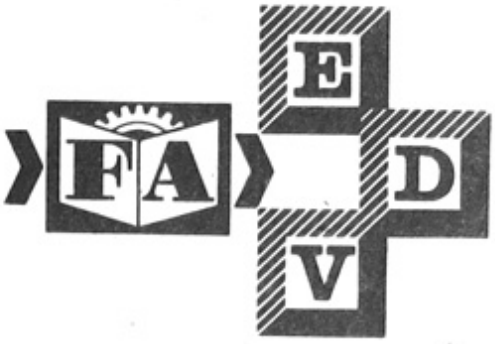
FERNSEHKURS DES DEUTSCHEN FERNSEHFUNKS



Themenkomplex 6

Das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus, die Operationsforschung und integrierte Datenverarbeitungssysteme

Verlag Die Wirtschaft Berlin

Das Material
entstand unter Verwendung
der Autorenmanuskripte des Fernsehkurses
"Elektronische Datenverarbeitung"

Lektion 27 von Prof. Dr. Gerhard Herrmann, Berlin
Lektion 28 von Prof. Dr. Hannelore Fischer, Berlin
Lektion 29 von Dr. Hans Löwinger, Dresden

Die Überarbeitung
für die Veröffentlichung besorgten:

Lektion 27 Franz Heydt, Berlin
Lektion 28 Klaus Bausdorf, Berlin
Lektion 29 Dr. Hans Löwinger, Dresden

Lektor: Dipl.-Hdl. Renate Eyraud

Redaktionsschluß:
15. Februar 1970

Verlag Die Wirtschaft, 1055 Berlin, Am Friedrichshain 22
1970 veröffentlicht · Lizenz-Nr. 122 · Druckgenehmigungs-Nr. 195/36/70
Alle Rechte vorbehalten
Schreibsatz: Verlag Die Wirtschaft, Berlin
Druck: (140) Neues Deutschland, Berlin
ES 21 A · 0,90 M

Inhaltsverzeichnis

Übersicht über den Teil II
"Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung" 4

LEKTION 27

Das gesellschaftliche System des Sozialismus und die elektronische Datenverarbeitung

1. Einleitung 5
2. Die Notwendigkeit des Einsatzes der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus 6
3. Die Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus 8
4. Die elektronische Datenverarbeitung, ein Instrument der wissenschaftlichen Leitung 10
5. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung 12

LEKTION 28

Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung

1. Einleitung 16
2. Die Anforderungen des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus an die Führungswissenschaften 17
3. Die Operationsforschung – ein Instrument der sozialistischen Wirtschaftsführung 18
4. Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung 27

LEKTION 29

Integrierte Datenverarbeitungssysteme

1. Einleitung 29
2. Die Organisationsformen der elektronischen Datenverarbeitung 30
3. Der Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme 38

Literaturhinweise zur Vertiefung des Wissens für den Teil II
"Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung" 42

Übersicht über den Teil II

"Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung"

THEMENKOMPLEX 6:

Das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus, die Operationsforschung und integrierte Datenverarbeitungssysteme

Lektion 27 Das gesellschaftliche System des Sozialismus und die elektronische Datenverarbeitung

Lektion 28 Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung

Lektion 29 Integrierte Datenverarbeitungssysteme

THEMENKOMPLEX 7:

Die Projektierung von integrierten Datenverarbeitungssystemen

Lektion 30 Die Projektierung von Datenverarbeitungssystemen

Lektion 31 Die Studie

Lektion 32 Das Grobprojekt

Lektion 33 Das Feinprojekt und die Programmierung

Lektion 34 Die Umstellung

THEMENKOMPLEX 8:

Das integrierte Datenverarbeitungssystem "INWEMOS" des Werkzeugmaschinenbaus

Lektion 35 "INWEMOS" (1)

Lektion 36 "INWEMOS" (2)

Lektion 37 "INWEMOS" (3)

Lektion 38 "INWEMOS" (4)

THEMENKOMPLEX 9:

Anwendungsgebiete der elektronischen Datenverarbeitung in der Volkswirtschaft der DDR

Lektion 39 Die Anwendung der EDV in der Landwirtschaft

Lektion 40 Die Anwendung der EDV im Bauwesen

Lektion 41 Die Anwendung der EDV im Verkehrswesen

Lektion 42 Die Anwendung der EDV im Handel

Lektion 43 Die Anwendung der EDV in der Information und Dokumentation

Lektion 44 Der Aufbau und die Arbeitsweise eines Rechenzentrums

THEMENKOMPLEX 10:

Prozeßrechner

Lektion 45 Die Prozeßrechner

Die Fachredaktion "Elektronische Datenverarbeitung" des Deutschen Fernsehfunks weist darauf hin, daß es sich um Arbeitstitel der einzelnen Lektionen handelt.

LEKTION

27

Das gesellschaftliche System des Sozialismus und die elektronische Datenverarbeitung

1. Einleitung
2. Die Notwendigkeit des Einsatzes der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus
3. Die Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus
4. Die elektronische Datenverarbeitung, ein Instrument der wissenschaftlichen Leitung
5. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung

1. Einleitung

Mit Lektion 27 beginnt der Teil II des Fernsehkurses "Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung". Er wird sich mit der Projektierung von Datenverarbeitungssystemen und den Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung und der Prozeßrechentechnik in den verschiedenen Bereichen unserer sozialistischen Gesellschaft befassen.

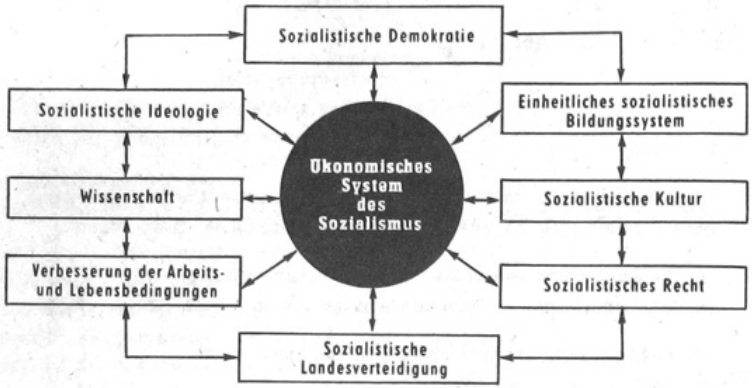
Diese Lektion will die Erkenntnis vertiefen, daß die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung eine objektive Notwendigkeit bei der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus ist. Sie lehnt sich eng an das Buch "Politische Ökonomie des Sozialismus und seine Anwendung in der DDR" an.

LEKTION

27

2. Die Notwendigkeit des Einsatzes der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus

"Das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus wird charakterisiert durch ein hohes Niveau und ein rasches Wachstumstempo der gesellschaftlichen Produktivkräfte, durch stabile, sich entwickelnde sozialistische Produktionsverhältnisse, durch eine starke sozialistische Staatsmacht, durch die allseitige Entwicklung der sozialistischen Demokratie, durch einen hohen Bildungsstand der Werktätigen und durch die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß die sozialistische Ideologie und Kultur alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens durchdringen." [1]



Das gesellschaftliche System des Sozialismus ist ein harmonisches Ganzes.

Alle Teilsysteme und Prozesse in ihm sind miteinander verflochten, voneinander abhängig und in ständiger Entwicklung begriffen. Veränderungen in einem Bereich, einem Teilsystem, lösen Reaktionen in anderen aus. Eine Erkenntnis, die auch in der täglichen Arbeit ständig bestätigt wird und beherrscht werden muß. So sind die komplexe sozialistische Automatisierung und die Qualifizierung der Werktätigen untrennbar miteinander verbunden. Das eine ist ohne das andere nicht zu realisieren.

Das gesellschaftliche System des Sozialismus ist ein außerordentlich dynamisches System.

Die schnelle und planmäßige Entwicklung aller seiner Seiten als Ganzheit auf der Grundlage der von Partei und Regierung gestellten Ziele ist besonders eine Folge der konsequenten Verwirklichung der wissenschaftlich-technischen Revolution und der zunehmenden Verflechtung zwischen materiellen und geistigen Prozessen unter sozialistischen Verhältnissen.
"Unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution haben sich die Systemzusammenhänge zwischen der Produktion und der Wissenschaft, zwischen der Ökonomik und der Politik, zwischen der materiellen und der politisch-ideologischen und kulturellen Entwicklung äußerst intensiviert.
Die Beherrschung und Gestaltung dieser Systemzusammenhänge ist daher von grundlegender Bedeutung für die sozialistische Gesellschaft und für die Auseinandersetzung zwischen Sozialismus und Kapitalismus." [2]
Innerhalb des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus bestehen viele und verschiedenartige Informationsbeziehungen. Um das Reaktionsvermögen des Ganzen und seiner einzelnen Teile zu erhöhen, müssen die benötigten Informationen schnell, sicher und gezielt ausgetauscht werden. Ein gut funktionierender Informationsfluß und optimal gestaltete Informationsbeziehungen sind daher eine Voraussetzung und Bedingung der modernen sozialistischen Leitungstätigkeit.
Die zunehmende Konzentration der Produktion, die Vertiefung der Arbeitsteilung, die allgemeine Beschleunigung des Reproduktionsprozesses und die Dynamik der Entwicklung führen auch zu neuen Anforderungen in bezug auf Informationen. Mit den herkömmlichen Mitteln der Informationsverarbeitung ist es in Zukunft nicht mehr möglich, die erforderlichen Informationen zum richtigen Zeitpunkt bereitzustellen, die Speicherung und Wiederauffindung großer Mengen von Informationen zu sichern, das erforderliche Tempo des Informationsaustausches zu gewährleisten und die Koordinierung der Informationsarbeit vorzunehmen.
Die bewußte Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems in Verbindung mit der wissenschaftlich-technischen Revolution, die einheitliche Leitung dieses Prozesses im gesamtgesellschaftlichen Rahmen und in jedem einzelnen Teilsystem erfordert eine hochentwickelte Informationsverarbeitungstechnik. Die materiell-technische Basis dafür bildet die elektronische Datenverarbeitung.
Ausgehend von der wissenschaftlichen Analyse der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung hat die Partei der Arbeiterklasse die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung und der Prozeßrechentechnik als dringendes politisches und ökonomisches Anliegen erkannt, als eine der schwerpunktmäßig zu lösenden Hauptaufgaben gekennzeichnet und frühzeitig auf ihre Nutzung orientiert.

Das Hauptziel der Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung ist es, die gesellschaftliche Arbeit insgesamt und die geistigen Tätigkeiten im besonderen zu rationalisieren, die Qualität der Planung und Leitung gesellschaftlicher Prozesse zu erhöhen und damit das Nationaleinkommen maximal zu steigern. Diese Zielsetzung ist ein konkretes Erfordernis des Gesetzes der Ökonomie der Zeit und muß in allen Phasen des einheitlichen Reproduktionsprozesses durchgesetzt werden. [3]

1 W. Ulbricht, "Die gesellschaftliche Entwicklung in der DDR bis zur Vollendung des Sozialismus", Dietz Verlag Berlin 1967, Seite 83.

2 "Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR", Dietz Verlag 1969, Seite 193.

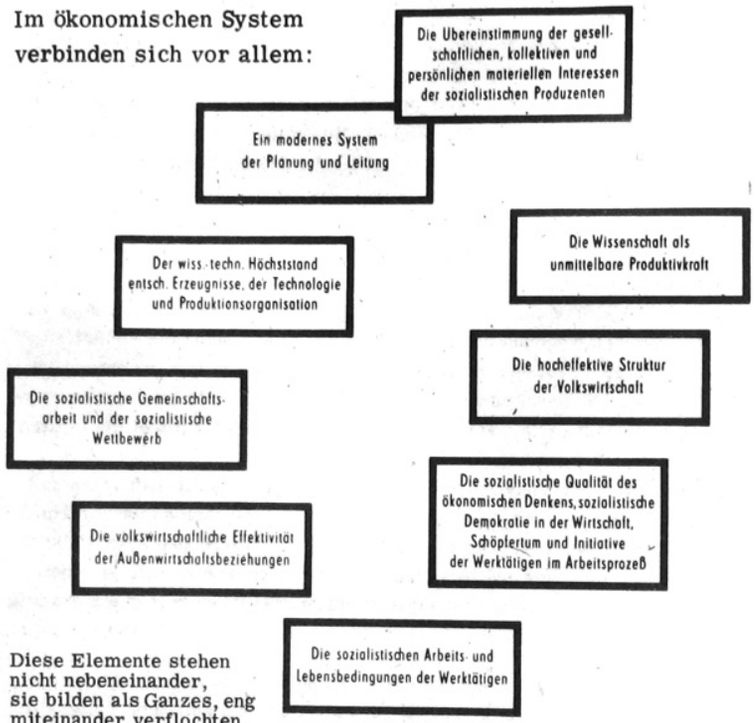
3 Marxistisch-leninistische Organisationswissenschaft 2, Studieneinführung, Dietz Verlag 1969, Seite 141.

LEKTION 27

3. Die Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus

Das ökonomische System des Sozialismus ist das Kernstück des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik. Es dient der bewußten Ausnutzung der ökonomischen Gesetze des Sozialismus durch den sozialistischen Staat unter Führung der Partei der Arbeiterklasse und ist untrennbar mit der zunehmenden schöpferischen, bewußten Aktivität der Werktätigen bei der Gestaltung ihres Gesellschaftssystems verbunden.

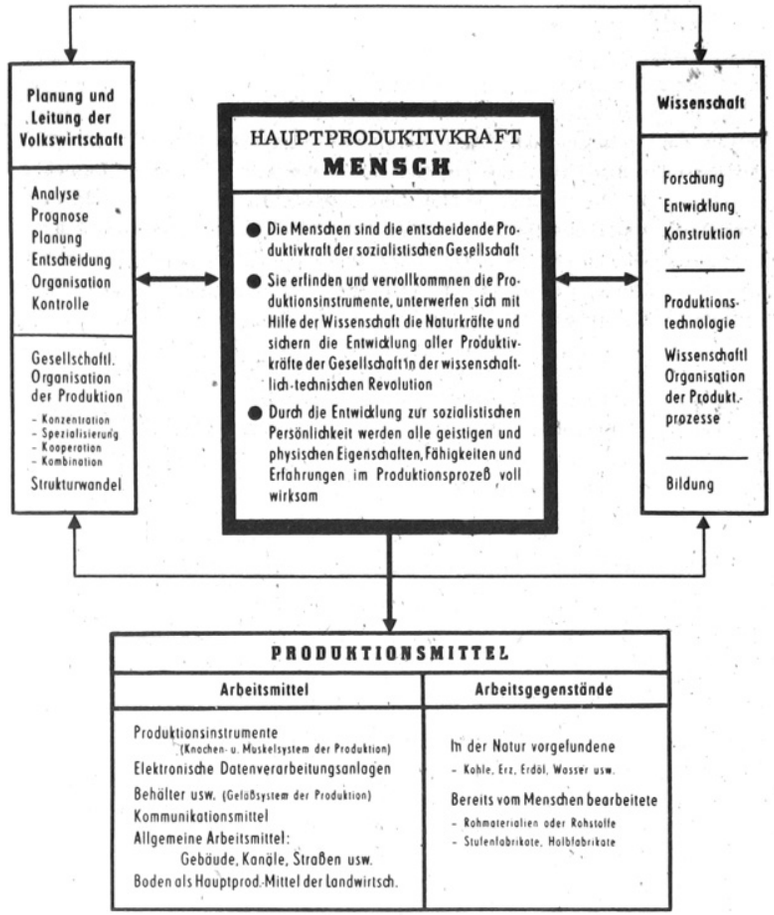
Im ökonomischen System verbinden sich vor allem:



Diese Elemente stehen nicht nebeneinander, sie bilden als Ganzes, eng miteinander verflochten, das ökonomische System des Sozialismus

Das ökonomische System entspricht dem Charakter der modernen Produktivkräfte, der Dynamik der wissenschaftlich-technischen Revolution und den sozialistischen Produktionsverhältnissen. Im Sozialismus ist die Entwicklung der Produktivkräfte von den Fesseln der historisch überlebten kapitalistischen Produktionsverhältnisse befreit. Sie wird durch die volle Entfaltung aller schöpferischen Fähigkeiten des Menschen zum Wohle des Menschen bestimmt. Deshalb steht im Mittelpunkt aller mit der als dialektische Einheit zu entwickelnden Produktionsverhältnisse und Produktivkräfte verbundenen Fragen die allseitige Entfaltung der Menschen als sozialistische Persönlichkeiten in der sich entwickelnden sozialistischen Menschengemeinschaft.

LEKTION 27



Das entscheidende Maß für den Entwicklungsstand der Produktivkräfte ist die Arbeitsproduktivität. Kontinuierlich eine hohe Steigerung der Arbeitsproduktivität zu sichern, ist das Ziel der bewußten Ausnutzung der ökonomischen Gesetze. Sie ermöglicht ein hohes Wachstumstempo der Produktion und des Nationaleinkommens.
Die dazu erforderliche Entwicklung der sozialistischen Produktivkräfte führt zu einer ständig wachsenden Dynamik, Komplexität, Verflechtung und Kompliziertheit der gesellschaftlichen, insbesondere der ökonomischen Prozesse.

Folgende charakteristische Merkmale kennzeichnen diesen Vorgang:

- die zunehmende Vertiefung der Arbeitsteilung, Spezialisierung und Konzentration in Wissenschaft und Produktion,
- die umfassende Automatisierung der Produktionsprozesse und der formalisierbaren geistigen Arbeiten,
- die zunehmende Bedeutung der wissenschaftlichen und geistigen Tätigkeit und die Entwicklung der Wissenschaft zur unmittelbaren Produktivkraft.

Die mit der wissenschaftlich-technischen Revolution im Sozialismus vor sich gehende Entwicklung der Wissenschaft zur unmittelbaren Produktivkraft und die zunehmende Automatisierung materieller und geistiger Prozesse führen zur Veränderung der Stellung des Menschen in der Produktion. Immer mehr wissenschaftliche Kenntnisse werden im unmittelbaren Produktionsprozeß benötigt. Der geistige Anteil der Arbeit erhöht sich in raschem Tempo. "Automatische Maschinen, Produktionslinien und elektronische Datenverarbeitungsanlagen übernehmen in wachsendem Maße die schematischen und sich wiederholenden körperlichen und geistigen Arbeiten."[4] Der Charakter der Arbeit ändert sich und wird zu zunehmend schöpferischer Arbeit.

Der Prozeß der Automatisierung erstreckt sich nicht nur auf die unmittelbaren Bearbeitungsprozesse, er umfaßt auch die Vorbereitung, Leitung und Steuerung des Ablaufs der Produktionsprozesse. Die materiell-technische Basis zur Lösung dieser Aufgabe sind elektronische Datenverarbeitungsanlagen und Prozeßrechner.

Die neue Qualität der komplexen sozialistischen Automatisierung wird vor allem durch die moderne Informationsverarbeitungstechnik gewährleistet.

Die Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung bei der Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus leitet sich aus ihren Einsatzmöglichkeiten im Prozeß der Informationsverarbeitung, besonders in der Planung und Leitung, ab.

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen sind die technische Basis des volkswirtschaftlichen Informationssystems für die Planung und Leitung, für Wissenschaft und Forschung und zur Steuerung technologischer Prozesse. Sie sind ein notwendiges Erfordernis der wissenschaftlich-technischen Revolution.[5]

4. Die elektronische Datenverarbeitung, ein Instrument der wissenschaftlichen Leitung

Die Komplexität und Kompliziertheit des Reproduktionsprozesses, die wissenschaftlich-technische Revolution erfordern die Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der sozialistischen Wirtschaftsführung, die in der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft ihren Ausgangspunkt haben und zu denen Kybernetik, Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung gehören.[6]

"Die Anwendung dieser und anderer wissenschaftlicher Methoden ... ist objektiv begründet. Das ergibt sich daraus, daß die Ausnutzung der ökonomischen Gesetze des Sozialismus Informationen verlangt, Informationen über ihr Wirken und Informationen zur Leitung der Kollektive und jedes

4 "Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR", Dietz Verlag 1969, Seite 319.

5 Ebenda, Seite 318.

6 Ebenda, Seite 853.

einzelnen. Ohne die bewußte Gestaltung und Beherrschung der Informationsprozesse ist eine bewußte wissenschaftliche Planung und Leitung nicht möglich."[7]

Die wissenschaftliche sozialistische Leitungstätigkeit hängt wesentlich von einem gut funktionierenden Informationsfluß, der rechtzeitigen Information und der optimalen Gestaltung der Informationsbeziehungen ab. Ein Beispiel soll das verdeutlichen.

Die Deutsche Demokratische Republik ist im Bau von Fischereifahrzeugen führend. Damit Produktionszeit, Qualität und Kosten der Schiffe den internationalen Maßstäben gerecht werden, ist ein reibungsloses Zusammenspiel des Schiffbaues mit seinen über 200 Kooperationspartnern erforderlich.

Das erstreckt sich vor allem auf die ständige Verbesserung des laufenden Schiffstyps und seine planmäßige Ablösung durch eine den Erfordernissen besser entsprechende Weiter- bzw. Neuentwicklung. Dazu sind Entscheidungen erforderlich, die wissenschaftlich vorbereitet und begründet sein müssen. Viele Informationen werden benötigt. Sie müssen Auskunft geben über die Entwicklung der technischen und ökonomischen Parameter vergleichbarer Schiffstypen anderer Hersteller, über die Leistungsdaten, um wirtschaftlich zu sein, über die Technologie, über die Kooperationspartner.

Diese kurze Aufzählung läßt bereits ahnen, wieviel Ausgangsinformationen notwendig sind, um dem sozialistischen Leiter die für die Entscheidungen notwendigen Informationen bereitzustellen. Eine Zahl soll das noch verdeutlichen:

Täglich sind es etwa 1000 Seiten Informationen, die im Schiffbau anfallen, aufbereitet und verdichtet werden müssen.

Das Beispiel läßt aber auch erkennen, daß der sozialistische Leiter für seine Leitungstätigkeit nicht alle Einzelinformationen auswerten kann. Er benötigt verdichtete, qualitativ bessere Informationen und vor allem solche, die den wissenschaftlich-technischen Höchststand widerspiegeln, die den Blick in künftige Prozesse ermöglichen. Berücksichtigt man, daß die für Entscheidungen benötigte Menge an Informationen immer mehr zunimmt, daß infolge einer allgemeinen Beschleunigung des Reproduktionsprozesses die Informationen schneller benötigt werden, dann wird deutlich, daß moderne Methoden und technische Mittel der Informationsverarbeitung erforderlich sind, um die objektiv benötigten Informationen rechtzeitig bereitzustellen.

Diese Anforderungen können nur elektronische Datenverarbeitungsanlagen erfüllen.

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen gewährleisten die notwendige Geschwindigkeit in der Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Bereitstellung der Informationen ebenso, wie die Errechnung von Entscheidungsvarianten, die Erhöhung der Reaktionsfähigkeit der Leitung durch Beschleunigung der Informationsverarbeitung.

Die technischen Möglichkeiten elektronischer Datenverarbeitungsanlagen, wie Programmierbarkeit, hohe Rechengeschwindigkeiten und große Speicherkapazitäten erschließen dieser Technik umfangreiche Anwendungsmöglichkeiten.

7 "Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR", Dietz Verlag 1969, Seite 374.

LEKTION 27

5. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung

Aus der Vielzahl bereits erschlossener Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung sollen einige Beispiele verdeutlichen, wo und wie diese Technik bei der Lösung der Aufgaben der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus Anwendung finden wird.

Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen können schematische Arbeiten ausgeführt werden.

80 bis 90 Prozent der Arbeiten in der Projektierung, Konstruktion und Technologie sind heute noch sich wiederholende Arbeitsgänge. Sie werden zum größten Teil mit manuellen Methoden und hohem Zeitaufwand verrichtet. Den hochqualifizierten Kräften verbleibt nur ein geringer Teil ihrer Arbeitszeit für die schöpferisch-produktive Tätigkeit. Das ist wenig effektiv für unsere Gesellschaft. Gerade in diesem Teil des Reproduktionsprozesses wird in entscheidendem Maße über die Produktivität und Effektivität künftiger Produktionsprozesse entschieden. Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung im produktionsvorbereitenden Bereich ist deshalb von besonderer Bedeutung. Künftig wird zum Beispiel die automatische Bearbeitung der technologischen Arbeitspapiere, eine Arbeit, die zu den Routinearbeiten des Technologen zählt, von dieser Technik übernommen. Der Mensch überträgt ihr die Routinearbeiten und gewinnt damit Zeit für die Bewältigung der schöpferischen Prozesse.
Ähnlich ist es in der Forschung und Entwicklung. Forscher und Ingenieure, die auf diesem Gebiet tätig sind, benötigen für ihre Arbeit meist eine Vielzahl von Informationen über bereits vorliegende Forschungsergebnisse.

Die Patent- und Literatursuche, eine Arbeit mit Routinecharakter, nimmt auf Grund der raschen Entwicklung der wissenschaftlichen Erkenntnisse bisher nicht dagewesene Formen an. Liegen die Unterlagen vor, dann treten bei der Durchführung der praktischen Versuche neue Routinearbeiten auf. So müssen Meßwerte ständig erfaßt, verdichtet und ausgewertet werden. Ihre Speicherung ist unumgänglich, um zu gegebener Zeit darauf zurückgreifen zu können. Diese Arbeiten schränken den schöpferischen Anteil der Tätigkeit des Forschers oder Ingenieurs wesentlich ein. Die Forscher von formalisierbaren Routinearbeiten frei zu machen, ist das Ziel des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in der Forschung und Entwicklung.
In der Konstruktion und Projektierung kommt zu ähnlichen routinemäßigen Arbeiten noch die Durchführung umfangreicher Berechnungen hinzu, die die Zeit für schöpferische Arbeit schmälern. Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Lösung dieser Aufgaben führt nicht nur zur Erhöhung des Anteils der schöpferischen Arbeit in der Konstruktion und Projektierung, sondern zu einer wesentlichen Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit. Die Ergebnisse liegen schneller und exakter vor.

Auch im Bereich des Gesundheitswesens wird die elektronische Datenverarbeitung künftig die Organisation der menschlichen Arbeit gründlich verändern. Ein großer Teil der Arbeiten in diesem Bereich wird zur Zeit noch manuell verrichtet. Rezepte, Krankenberichte, Untersuchungsbefunde müssen in der medizinischen Betreuung unserer Menschen geschrieben,

aufbereitet und ausgewertet werden. Eine Analyse der Tätigkeiten in diesem Bereich würde deutlich machen, daß darüber hinaus ein erheblicher Umfang der hier geleisteten Arbeit formalisierbar und damit automatisierbar ist. Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung wird auch hier zu einer erheblichen Rationalisierung führen und dadurch eine bessere medizinische Betreuung der Menschen ermöglichen.

LEKTION 27

Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen können ökonomische Probleme rationeller gelöst werden.

Auch für die vielfältigen Optimierungsprobleme aller Gebiete des gesellschaftlichen Lebens sind künftig elektronische Datenverarbeitungsanlagen unerläßliche Helfer. Der Rechenaufwand für umfangreiche Probleme ist mit der herkömmlichen Rechentechnik nicht mehr rationell lösbar, zumal sehr oft erst aus mehreren Varianten von Lösungen die richtige Entscheidung getroffen werden kann.
Ein sozialistischer Großbetrieb steht bei der Produktionsplanung generell vor der Aufgabe, ein optimales Produktionsprogramm festzulegen. Eine Vielzahl von Faktoren ist zueinander in Beziehung zu setzen, wie Produktionskapazitäten, Material- und Absatzschranken sowie die unterschiedlichen Kosten der Erzeugnisse. Die Produktionsplanung so durchzuführen, daß das Produktionsprogramm sowohl den Interessen der Abnehmer als auch den eigenen Interessen in optimaler Weise gerecht wird, ist nur mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen möglich.

Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen lassen sich Simulationsprobleme bearbeiten.

Von komplizierten ökonomischen und technischen Systemen, auch von soziologischen Problemen, kann man Simulationsmodelle entwerfen. Es handelt sich hier um mathematische Modelle, die den realen Prozeß hinreichend genau widerspiegeln. Bereitet man solche Modelle für eine Lösung auf der elektronischen Datenverarbeitungsanlage vor, dann kann man verschiedene Varianten des Verhaltens durch Veränderung von Bedingungen simulieren. So werden Aussagen über den Ablauf des Prozesses in der Wirklichkeit möglich. Bei der Eisenbahn, im Straßenverkehr, in der Landwirtschaft und im Bauwesen macht man sich diese Möglichkeiten nutzbar.

Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen ist die Überwachung und Optimierung rasch ablaufender Prozesse möglich.

Für die exakte Überwachung, Steuerung und Optimierung komplizierter kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Produktionsprozesse nutzt man die Eigenschaften der automatisierten Informationsverarbeitungstechnik. Auf der Grundlage vorgegebener Zielfunktionen steuern und regeln Prozeßrechner einzelne Maschinen, Maschinensysteme oder ganze Produktionsabschnitte.

In kontinuierlichen Produktionsprozessen erfolgt ihr Einsatz unter anderem mit dem Ziel, bei gleichbleibender Qualität einen möglichst hohen Produktionsausstoß, eine Senkung des Materialeinsatzes und des Energieverbrauchs zu erreichen.
Bei diskontinuierlichen Produktionsprozessen übernehmen Prozeßrechner unter anderem die richtige Verteilung der Einzelteile an die Ar-

beitsplätze sowie die Steuerung des Teiledurchlaufs im gesamten Produktionsprozeß.

I Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen ist eine aufgabenbezogene Versorgung des Leiters mit Informationen möglich.

Der sozialistische Leiter benötigt für die Durchführung des Leitungs- und Entscheidungsprozesses vielfältige, aussagekräftige Informationen. Einen hohen Informationseffekt zu erreichen ist das Ziel des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen, da letztlich die Effektivität des Reproduktionsprozesses wesentlich davon abhängt. Deshalb erfolgt mit Hilfe der EDV-Anlagen eine Direktversorgung der Leiter mit aufgabenbezogenen Informationen. Auf diese Weise wird auch der Zustand überwunden, daß alle Leiter die gleichen Informationen erhalten, also auch solche, die sie für die von ihnen zu treffenden Leitungsentscheidungen überhaupt nicht benötigen. Da die direkte Informationsbereitstellung meist mit einer schnelleren und zeitnäheren Information verbunden werden kann, wird hier ein weiterer Vorteil der elektronischen Datenverarbeitung sichtbar.
Künftig sind auch grafische Darstellungen von Informationen über entsprechende Ausgabegeräte möglich. Da grafische Darstellungen viele Vorgänge schneller überschaubar machen als Zahlenaufstellungen, wird ihre Bedeutung für die Leitungstätigkeit zunehmen.
Mit Hilfe von EDV-Anlagen kann auch das Prinzip der Ausnahmeinformation, der Information bei Abweichungen vom Normalfall, verwirklicht werden.
Diese wenigen Beispiele machen deutlich, welche Vorteile der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen dem sozialistischen Leiter bei der Entscheidungsfindung bietet.[8]

I Durch elektronische Datenverarbeitungsanlagen kann die Information und Dokumentation rationalisiert werden.

Als letztes Beispiel sei der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in der Information und Dokumentation erwähnt. Die ständig schneller werdende Zunahme des menschlichen Wissens führt zur Problematik seiner Überschaubarkeit. Die herkömmlichen Mittel der Speicherung und Wiederauffindung von Informationen reichen nicht mehr aus. In der Zukunft werden auch auf diesem Gebiet die Speichereinrichtungen elektronischer Datenverarbeitungsanlagen mit ihrer großen Kapazität und den günstigen Zugriffszeiten an Bedeutung gewinnen.
Mit Hilfe von Katalogisierungssystemen, die der Speicherung und der Wissensnachfrage zugrunde liegen, der Organisation der Zuführung neuer Erkenntnisse in die Speicher und schließlich der Technik selbst, können leistungsfähige Informationswiedergewinnungssysteme entwickelt werden. Der immense Vorbereitungsaufwand für den Aufbau solcher Systeme ist allerdings nur lohnend, wenn umfassende Datenbanken aufgebaut werden. Das ist unter sozialistischen Produktionsverhältnissen möglich. In nicht allzu ferner Zukunft werden Wissenschaftler in allen Bereichen unserer sozialistischen Gesellschaft unter Nutzung von Datenbanken gezielt und schnell mit den notwendigen Informationen versorgt werden können.

8 Vgl. Karl-Heinz Steuer: "Elektronische Datenverarbeitung", Schriftenreihe "rationell und effektiv", Verlag Die Wirtschaft, 1970.

Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung in den verschiedenen Bereichen unserer sozialistischen Gesellschaft führt zu entsprechendem Nutzen, der in verschiedenen Effekten (Rationalisierungseffekt, Optimierungseffekt, Informationseffekt, Zuverlässigkeits- und Genauigkeitseffekt, Integrationseffekt) sichtbar wird.
Die Effekte treten nicht automatisch ein. Es kommt darauf an, die Möglichkeiten, die die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung bietet, zielstrebig zu nutzen. Welche Effekte in den einzelnen Bereichen unserer sozialistischen Volkswirtschaft erreicht werden, hängt vor allem von den Anwendungsgebieten, der Organisation und der Projektierung des Datenverarbeitungssystems ab.
Die effektive Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung verlangt Klarheit in der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung des Anwendungsbereichs auf der Grundlage der Prognose und der Perspektivpläne, ein umfassendes analytisches Durchdringen der Prozesse und ein gründliches Durchdenken aller Zusammenhänge durch den Menschen, verlangt die Entfaltung des dialektischen Systemdenkens.

I Jeder Bereich unserer sozialistischen Gesellschaft muß die elektronische Datenverarbeitung so effektiv wie möglich anwenden. Das erfordert Systemlösungen.

Integrierte Datenverarbeitungssysteme erfüllen diese Forderung. Solche Systeme umfassen vor allem die ökonomische Datenverarbeitung, unter anderem die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung in der Planung, der operativen Lenkung der Produktion, der Materialwirtschaft. Die einzelnen Anwendungsgebiete sind dabei eng miteinander verknüpft.
Diese Hauptrichtung in der Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung und der Prozeßrechentechnik wird sich weiterentwickeln, integrierte Systeme der automatisierten Informationsverarbeitung werden an die Stelle der integrierten Datenverarbeitungssysteme treten.
Eine beträchtliche Erweiterung der Anwendungsgebiete, unter anderem die konstruktive und technologische Vorbereitung der Produktion, die Projektierung, die Aus- und Weiterbildung, die medizinische Betreuung der Werktätigen und eine weiterentwickelte Gerätetechnik sind Charakteristika solcher Systeme.

Die Abbildungen wurden entnommen aus dem Studienmaterial "Stärkung der DDR durch Ausarbeitung und Anwendung des ökonomischen Systems des Sozialismus" (Tafelwerk), Verlag Die Wirtschaft 1969.

LEKTION

28

Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung

1. Einleitung

2. Die Anforderungen des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus an die Führungswissenschaften

3. Die Operationsforschung – ein Instrument der sozialistischen Wirtschaftsführung

3. 1. Das Aufgabengebiet der Operationsforschung
3. 2. Die Modellsysteme der Operationsforschung
3. 3. Die Standardmodelle der Operationsforschung
3. 3. 1. Die Einteilung der Standardmodelle
3. 3. 2. Einige Anwendungsbeispiele für Standardmodelle
3. 4. Die Arbeitsstufen der Operationsforschung

4. Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung

1. Einleitung

Die erste Lektion des Teiles I des Fernsehkurses behandelte die Thematik Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung schon einmal. Durch die hohe Dynamik des ökonomischen Systems des Sozialismus wurde in den wenigen vergangenen Monaten ein höherer Entwicklungsstand erreicht, der neue Zielstellungen auf den Gebieten der Operationsforschung und EDV verlangt. Walter Ulbricht schreibt im Vorwort zur "Politischen Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR":
"Die DDR hat in den letzten Jahren eine hohe Akkumulationskraft erreicht, die es uns jetzt, zusammen mit der qualifizierten, wissenschaftlich begründeten Führungstätigkeit der leitenden Staats- und Wirtschaftsorgane, möglich macht, die ökonomische Gesetzmäßigkeit der Konzentration der Produktion besser zu berücksichtigen, leistungsfähige Kombinate zu bilden

und eine dieser neuen Potenz der Großindustrie entsprechende Großforschung zu organisieren. Jetzt wird es möglich, die Aufgabe zu stellen und zu lösen, Pionierleistungen in der Wirtschaft zu vollbringen, die für die effektive Struktur unserer Volkswirtschaft besonders bedeutsam sind. Jetzt wird es möglich, in beträchtlichem Umfang die Produktion zu automatisieren sowie leistungsfähige Systeme der Planung und Leitung der Kombinate zu schaffen."

2. Die Anforderungen des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus an die Führungswissenschaften

Die Entwicklung des ökonomischen Systems als Kernstück des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus ist die vordringliche Aufgabe. Je schneller wir sie lösen, desto erfolgreicher wird die Auseinandersetzung mit dem Imperialismus. Vor mehr als 40 Jahren hat Lenin nachgewiesen, daß die Überlegenheit des Sozialismus über den Kapitalismus letztlich durch die Arbeitsproduktivität entschieden wird.
Diese Feststellung hat nichts von ihrer Aktualität eingebüßt. Sie bedeutet heute, unseren ganzen Vorrat an wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden konzentriert und effektiv zur Entwicklung des ökonomischen Systems einzusetzen: die Wissenschaft als Produktivkraft zu nutzen, die wissenschaftlich-technische Revolution konsequent durchzuführen, die komplexe sozialistische Rationalisierung und Automatisierung zu verwirklichen und die Führungstätigkeit wissenschaftlich zu organisieren.
"Der sozialistische Betrieb der Zukunft arbeitet auf der Grundlage von Maschinensystemen, die miteinander verkettet sind und unter Einsatz entsprechender Betriebsmeß-, Steuer- und Regeltechnik automatisch gesteuert werden. In der konstruktiven und technologischen Vorbereitung der Produktion, in der Projektierung und Planung der Produktion setzt sich die Automatisierung von Teilprozessen durch, und es entwickeln sich mehr und mehr komplexe automatisierte Systeme, die die Produktion, ihre Vorbereitung und ihre Planung und Leitung umfassen. Unter diesen Bedingungen ist die leitungsmäßige Beherrschung der Prozesse, das heißt die Bestimmung der Aufgaben und die Einsteuerung in die Tätigkeit der Teilsysteme, die Koordinierung der Prozesse, die Abrechnung und Analyse der Wirtschaftstätigkeit, das Herbeiführen von Korrekturentscheidungen und die Einsteuerung der neuen Werte, ohne wissenschaftliche Methoden der Leitung und moderne Informations- und Datenverarbeitungstechnik nicht möglich. Moderne Leitungsmethoden, Automatisierung der Produktion und Einsatz elektronischer Datenverarbeitung bilden eine Einheit." [1] Die wissenschaftlichen Methoden der sozialistischen Wirtschaftsführung haben in der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft (MLO) ihren Ausgangspunkt. Die MLO nutzt die Erkenntnisse einer Reihe von Einzelwissenschaften, von denen im Rahmen dieser Lektion nur die Operationsforschung und ihre Beziehung zur elektronischen Datenverarbeitung betrachtet werden.

1 Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR, Dietz Verlag 1969, S. 853.

LEKTION

28

3. Die Operationsforschung – ein Instrument der gesellschaftlichen Wirtschaftsführung

3. 1. Das Aufgabengebiet der Operationsforschung

Die Operationsforschung dient der Ausnutzung des Gesetzes der Ökonomie der Zeit durch die Beherrschung von Systemzusammenhängen in komplexen Prozessen. Sie vereinigt wissenschaftliche Methoden und Verfahren zur Untersuchung ökonomischer, technologischer und auch gewisser gesellschaftlicher Prozesse, ihrer Organisation und Verhaltensweise, um optimale Lösungen zu erreichen.

Solche komplexen Prozesse sind zum Beispiel
- das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus als Ganzes,
- seine Teilsysteme, wie
  die sozialistische Volkswirtschaft,
  Kombinate und Betriebe und
- Teilprozesse des betrieblichen Reproduktionsprozesses.

Mit Hilfe der Operationsforschung ist es möglich, Zusammenhänge in komplexen Prozessen und Systemen, deren Elemente vielfältig voneinander abhängen und zum Teil in ihrer Wirkung einander entgegengesetzt sind, vom Standpunkt der optimalen Lösung zu erfassen und zu berechnen.
Die Operationsforschung wird vor allem angewandt, um den Reproduktionsprozeß in den Betrieben und Kombinaten in seinen entscheidenden Wechselbeziehungen und Zusammenhängen zu analysieren und seine optimale Gestaltung zu berechnen.
Wollen wir einen realen Prozeß – zum Beispiel aus dem ökonomischen Bereich – auf eine bestimmte Zielstellung hin untersuchen, so sind diejenigen Teilprozesse herauszufinden und zusammenzufassen, die direkte Beiträge zur Zielstellung leisten. Diese Aufgabe ist mit Hilfe einer Systemanalyse und der Ausarbeitung von Modellen zu lösen. (Abbildung 1)

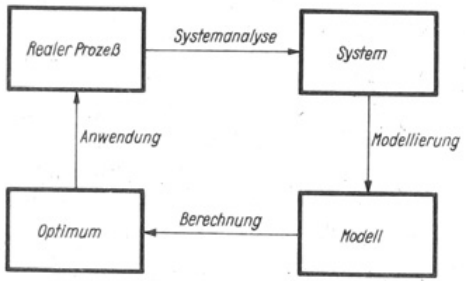


Abbildung 1

- Die Systemanalyse

Die Systemanalyse dient der Beschreibung der wesentlichen Organisationseinheiten und Teilglieder des Reproduktionsprozesses, die dessen Rationalität und Effektivität bestimmen. Sie zielt auf die Projektierung optimaler Strukturen des betrieblichen Gesamtsystems und seiner Elemente aus der Sicht zukünftig zu erfüllender gesellschaftlicher Aufgaben hin.

Die Systemanalyse führt somit vom realen Prozeß zum Erkennen des Systems.

Das System stellt einen inhaltlich vollständig definierten Bereich des realen Prozesses dar, auf den sich die Ziele der Untersuchung beziehen.

- Die Ausarbeitung von Modellen

Modelle sind Erkenntnisinstrumente und Handlungsgrundlagen bei der wissenschaftlichen Führung gesellschaftlicher Prozesse.

Modelle sind zweckmäßig vereinfachte Abbilder der Wirklichkeit, die wesentliche Beziehungen, Strukturen und Verhaltensweisen des Systems und seiner Entwicklung widerspiegeln.

Modelle lassen Voraussagen zu und gestatten es, künftige optimale Strukturen und Verhaltensweisen realer Systeme im voraus zu bestimmen.

Ökonomische Modelle gehen vom gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß und seinen Entwicklungstendenzen aus. Sie stellen die wesentlichen ökonomischen Zusammenhänge und die effektivitätsbestimmenden Faktoren dar, um daraus die Grundlagen für die Optimierung abzuleiten.

Ökonomische Modelle sind objektiv notwendige Mittel, um die Systemzusammenhänge zu beherrschen. Sie sind logisch verbunden mit den Maßnahmen der Planung und Leitung zur Realisierung der ökonomischen Beziehungen und zu ihrer wissenschaftlichen Führung.

Ökonomisch-mathematische Modelle sind eine entwickelte Form der Anwendung von Modellen. Sie spiegeln die ökonomischen Prozesse nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ wider; sie machen das System berechenbar.

Die Operationsforschung wendet im allgemeinen ökonomisch-mathematische Modelle an oder zumindest Abbildungen in einer Form, die eine Simulation des Systemverhaltens auf elektronischen Datenverarbeitungsanlagen zulassen. Operationsforschung ohne elektronische Datenverarbeitung ist beim heutigen Stand der Vergesellschaftung der Arbeit nicht denkbar. Mitunter muß man sich mit angenäherten Modellvorstellungen begnügen, wenn der Stand unserer Erkenntnis noch keine vollständige Umsetzung des Systems in mathematische Formen zuläßt.
Ziel der Berechnungen ökonomisch-mathematischer Modelle ist das Auffinden der optimalen Verhaltensweise des Systems, des Optimums. Darunter versteht man die bestmögliche Gestaltung des Systems im Hinblick auf vorgegebene Bedingungen, die sich aus den Erfordernissen des ökonomischen Systems in diesem Bereich ergeben.
Ein ökonomisch-mathematisches Modell bietet die Möglichkeit, das Verhalten des Systems unter den Bedingungen verschiedener Eingangsgrößen durchzurechnen. Es erfolgt eine Überprüfung mehrerer Varianten des Modellverhaltens, als deren Ergebnis mehrere Lösungen vorliegen. Die entsprechend der Zielstellung beste Lösung ist das Optimum. Je besser die Zusammenhänge eines Systems oder die Bedingungen eines Prozesses im Modell erfaßt sind, desto realer ist die optimale Lösung, desto besser ist es möglich, diese Lösung in die Praxis zu überführen.

Die Abschnitte 3. 1. und 3. 2. lehnen sich eng an das Buch "Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR", Seiten 374-377 und 854-857, an.

LEKTION

28

3. 2. Die Modellsysteme der Operationsforschung

Die Aufgabenstellung für die Operationsforschung in Kombinaten und Großbetrieben umfaßt folgende Teilprozesse, die zu optimieren sind:

Struktur- und Verflechtungsprobleme
- Probleme des wechselseitigen Zusammenhangs der verschiedenen Elemente von Prozessen
- Strukturelle Beziehungen von Teilprozessen zum Gesamtprozeß

Zuordnungsprobleme – zum Beispiel Optimierung folgender Erscheinungen
- Produktionsprogramm, Sortiment
- Transport
- Materialeinsatz
- Maschinenbelegung
- Mischungsprobleme

Probleme der Ablaufplanung, zum Beispiel
- Reihenfolgeprobleme der Maschinenbelegung
- Probleme der Zeit-, Kapazitäts- und Kostenoptimierung

Lagerhaltungsprobleme, zum Beispiel Minimierung von Kosten
- Lagerhaltung (Material, Ersatzteile, Fertigerzeugnisse)
- Materialtransport
- Bestimmung von Losgrößen, Störreserven

Wartezeitprobleme
- Minimierung von Kosten für zu bedienende Einheiten
- Organisation der Bedienungsstellen, zum Beispiel Instandhaltungsprozesse und Reparaturen, Bedienung an Schaltern

Ersatzprobleme
- Ersatz von Gebrauchsgütern und Produktionsmitteln zum optimalen, kostengünstigsten Zeitpunkt

Reihenfolgeprobleme
- Rundfahrtproblem
- Festlegung von Bearbeitungsreihenfolgen

Standortprobleme

Absatzprobleme
- Erschließung von Märkten, Marktanalysen
- Wahl neuer Erzeugnisse

Jeder dieser Prozesse kann, für sich genommen, durch die Anwendung der Operationsforschung modelliert und optimiert werden. Es gibt aber kein "Supermodell", das alle Seiten des Reproduktionsprozesses gleichermaßen erfassen könnte.
Die einzelnen Modelle der Operationsforschung gestatten nur die Berechnung verschiedener optimaler Varianten für bestimmte Phasen der Reproduktion. Die sich aus der wissenschaftlich-technischen Revolution ergebende zunehmende Komplexität des Reproduktionsprozesses erfordert die Vereinigung der Einzelmodelle zu einem Modellsystem der Operationsforschung, das auf die Berechnung des Optimums des Reproduktionsprozesses gerichtet ist.

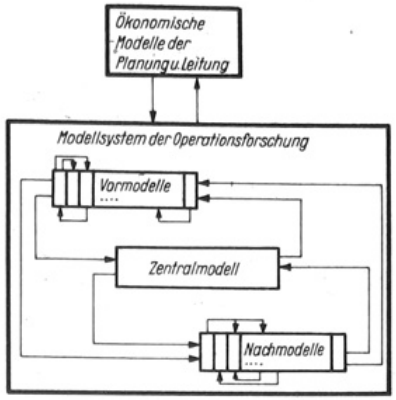


Abbildung 2

Modellsysteme, die ganze Reproduktionsprozesse in ihrer dynamischen Entwicklung in Perspektivzeiträumen zu optimieren gestatten, sind das Kernstück der Operationsforschung unter sozialistischen Produktionsverhältnissen.

Die Erarbeitung von Modellsystemen ist nur in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit durchführbar. Sie erfordert ein hohes Maß schöpferischer Tätigkeit sowohl der leitenden Kader als auch der Operationsforschungskollektive und aller Mitarbeiter. Durch die Einbeziehung vieler Beschäftigter aus den Bereichen der Betriebe in die Operationsforschung gelingt es immer mehr Werktätigen, den Reproduktionsprozeß zu durchschauen und selbst aktiv an seiner Veränderung mitzuwirken.
Für den Gesamtprozeß und damit auch für das Modellsystem gibt es ein Optimalitätskriterium. Davon ausgehend wird das das Modellsystem bestimmende Zentralmodell formuliert. (Abbildung 2)

Das Zentralmodell erfaßt die wesentlichen Bedingungen (Parameter) zur Erfüllung des Optimalitätskriteriums über einen längeren Zeitraum, zum Beispiel im Perspektivplanzeitraum.

Die Erarbeitung des Zentralmodells vermeidet ein isoliertes und damit möglicherweise dem Verlauf des Gesamtprozesses widersprechendes Herangehen in den einzelnen Modellen zur optimalen Gestaltung der Prozesse.

Ausgehend vom Zentralmodell sind weitere Modelle zu entwickeln, die ihrerseits die im Zentralmodell enthaltenen Parameter positiv beeinflussen.

Vormodelle sind Einzelmodelle, sie erfassen ein bestimmtes Problem in seiner Komplexität, stellen es in seinen spezifischen Zusammenhängen dar und berechnen das Optimum unter bestimmten Zielsetzungen.

Die Optimalitätskriterien der Vormodelle sind denen des Zentralmodells untergeordnet, müssen aber nicht mit ihnen übereinstimmen. Die Ergebnisse der Vormodelle fließen in das Zentralmodell ein.

Nachmodelle werden aus den Ergebnissen des Zentralmodells abgeleitet. Auch sie sind selbständige Operationsforschungsmodelle mit gegenseitigen Beziehungen und eigenen Optimalitätskriterien. Sie dienen im wesentlichen der Realisierung des Optimums unter Berücksichtigung der speziellen Einflußfaktoren in kürzeren Zeiträumen.

Vormodelle, Zentralmodell und Nachmodelle sind als Einheit aufzufassen, die zur Erfüllung des Optimalitätskriteriums des Modellsystems beitragen. Die Kopplung der Modelle erfolgt vor allem über die Ergebnisse. Nach der Optimierung werden die Ergebnisse des Modellsystems in das ökonomische Modell der Planung und Leitung zurückgeführt und damit in der Praxis wirksam.

Das hier vorgestellte Modellsystem wurde in der DDR entwickelt, es hat seine Leistungsfähigkeit in der sozialistischen Volkswirtschaft schon bewiesen. Modellsysteme können in allen Ebenen der Volkswirtschaft genutzt werden. Sie wurden zuerst in Betrieben und Kombinaten erprobt und werden jetzt auch für größere volkswirtschaftliche Bereiche entwickelt.

3. 3. Die Standardmodelle der Operationsforschung

In der sozialistischen Volkswirtschaft gibt es eine große Anzahl häufig wiederkehrender Fragestellungen. Gleichartige Probleme treten zum Beispiel in Betrieben mit gleichen Fertigungsarten (Serienfertigung) auf, gelten für typische Problemstellungen (Transport, Lagerhaltung), für gleichgelagerte Leitungsebenen (Ministerien, VVB) oder für gleiche Zeiträume (langfristige Planung, kurzfristige Planung).

Einmal erprobte Operationsforschungsmodelle können nach Anpassung an die jeweilige Problemstellung und ökonomische Situation immer wieder genutzt werden. Wir bezeichnen sie als Standardmodelle. Sie können als Bausteine in Modellsystemen genutzt werden. Ein Standardmodell ist mit verschiedenen Modellen kopplungsfähig.

Standardmodelle sind Teile des mathematischen Instrumentariums der Operationsforschung. Auf ihrer Grundlage werden entsprechende Programme für elektronische Datenverarbeitungsanlagen entwickelt.

3. 3. 1. Die Einteilung der Standardmodelle

Die Standardmodelle lassen sich entsprechend dem Charakter der Zusammenhänge in drei Gruppen einteilen, die jeweils nach zwei sich ausschließenden Modellaspekten aufgegliedert sind.

- Deterministische Modelle, stochastische Modelle

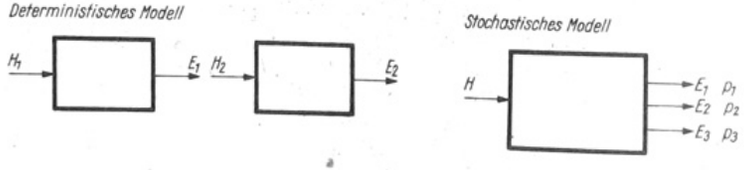


Abbildung 3

Determinieren heißt: näher bestimmen. Zu jeder zur Verfügung stehenden Handlungsweise H_1, H_2, ... liefert das Modell genau ein bestimmtes Ergebnis E_1, E_2, ...

Unter der Voraussetzung, daß den Ergebnissen Bewertungen zugeordnet werden können, bezeichnet man das Ergebnis als optimal, bei dem der Wert entsprechend dem Optimalitätskriterium minimal oder maximal ist. Bei deterministischen Modellen sind alle Zusammenhänge eindeutig durch mathematische Formeln dargestellt.

LEKTION
28

Aspekte	Mathematische Modelle	Anwendungsmöglichkeiten
deterministisch	Matrizenmodelle, Verflechtungsmodelle	Jahresplanung, Perspektivplanung, Materialeinsatzplanung
	Optimierungsmodelle (lineare, nichtlineare, ganzzahlige, null-eins, parametrische, ein- und mehrstufige)	Produktionsplanung, Sortimentsauswahl, Zuschnittprobleme, Mischungsprobleme, Transportplanung
	deterministische Netzplanmodelle	Ablaufplanung
	Reihenfolgemodelle	Maschinenbelegung, Technologie
	deterministische Lagerhaltungsmodelle	Lagerhaltung, Bemessung von Speichern, Kaderprobleme
	deterministische Ersatz- und Instandhaltungsmodelle	Planung von Ersatz- und Reparaturzeitpunkten, Ersatzinvestitionen
	Bewertungsmodelle	Bewertung von Entscheidungsvarianten
stochastisch	stochastische Netzplanmodelle	Forschung und Entwicklung, komplizierte technische Prozesse
	Bedienungsmodelle	Kapazität von Dienstleistungsbetrieben, Umschlagplätzen, Reparaturbetrieben, Mehrmaschinenbedienung, Nachrichtenwesen
	stochastische Lagerhaltungsmodelle	wie deterministische Modelle
	stochastische Ersatz- und Instandhaltungsmodelle	wie deterministische Modelle
	Suchmodelle	Fischereiwesen, Geologie, See- und Luftfahrt
dynamisch	Modelle, in denen die Zeit als unabhängige Variable auftritt	Verflechtungsprobleme, Lagerwirtschaft, Losgrößenbestimmung
statisch	Modelle zeitunabhängiger Größen	Verflechtungsprobleme, gewöhnlich Optimierungsprobleme
strategisch	Konfliktmodelle	Spezialisierungsvorhaben, Investitionsvorhaben
nichtstrategisch	Modelle ohne Konfliktsituationen	alle obengenannten Anwendungen außer Konfliktsituationen

Stochastisch heißt zufällig. Mit jeder möglichen Handlungsweise können unterschiedliche Ergebnisse verbunden sein. Ihr jeweiliges Eintreten ist nicht mit Sicherheit vorherzusagen, sondern nur unter Angabe bestimmter Wahrscheinlichkeiten p_1, p_2, ...
Die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens der einzelnen Ergebnisse ist im allgemeinen unterschiedlich. Hier kann man nicht nur nach Minimum oder Maximum optimieren, sondern muß minimale oder maximale Erwartungswerte betrachten.

- Dynamische Modelle, statische Modelle

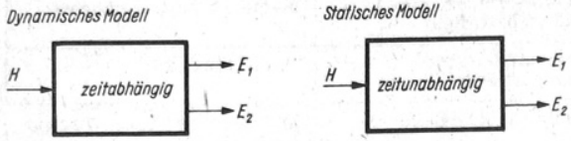


Abbildung 4

Ein Prozeß, in dem die Zeit als unabhängige Variable auftritt, wird durch ein dynamisches Modell dargestellt.
Im Fall zeitunabhängiger Größen spricht man von einem statischen Modell.

- Strategische Modelle, nichtstrategische Modelle

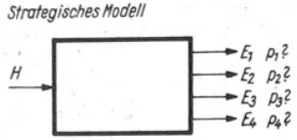


Abbildung 5

Hier ist der Entscheidungsvorgang insofern komplizierter, als zum Auftreten mehrerer Ergebnisse aus jeder Handlungsweise keine Aussagen über ihre Wahrscheinlichkeit gemacht werden können. Bei strategischen Modellen ist die Entscheidung über die Anwendung der Ergebnisse in der Praxis oft mit einem beträchtlichen Risiko verbunden.
Alle Modelle ohne Konfliktsituationen rechnet man zu den nichtstrategischen Modellen.
Modelle der Operationsforschung können den Aspekten verschiedener Gruppen gleichzeitig genügen. So gibt es statisch-stochastische Modelle, dynamisch-strategische Modelle, usw.

3. 3. 2. Anwendungsbeispiele für Standardmodelle

Mit am häufigsten sind Optimierungs- und Netzplanmodelle. Wir greifen sie deshalb aus der Fülle der Standardmodelle heraus und erläutern ihre Eigenschaften ausführlicher.

- Lineares Optimierungsmodell

Betrachten wir ein stark vereinfachtes Transportproblem.
2 Zementwerte (A_1, A_2) beliefern 3 Großabnehmer (B_1, B_2, B_3) mit ihren Produkten. Dabei soll es gleichgültig sein, von welchem Zementwerk ein Abnehmer seine Ware bezieht. Es ist ein bestimmter Zeitraum zugrunde gelegt, für den die Lieferkapazitäten (a_1, a_2) und die Bedarfswerte (b_1, b_2, b_3) bekannt sind.

Bezeichnet man die beim Transport von A_1 nach B_3 entstehenden Kosten mit c_{13} (entsprechende Festlegungen gelten für die restlichen Lieferbeziehungen) und die von A_1 nach B_3 zu liefernde Menge mit x_{13}, so kann man für das Transportproblem ein tabellarisches Modell aufstellen.

Kostentabelle

	B_1	B_2	B_3
A_1	c_{11}	c_{12}	c_{13}
A_2	c_{21}	c_{22}	c_{23}

Transporttabelle

	B_1	B_2	B_3	
A_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	a_1
A_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	a_2
	b_1	b_2	b_3	

Das Modell der Transportoptimierung ist so beschaffen, daß aus den Lieferkapazitäten, den Bedarfswerten und den Transportkosten zwischen Lieferant und Abnehmer als Ergebnis Transportwege und Mengen ermittelt werden (Abbildung 6).

Abbildung 6

Die Optimierungsaufgabe sieht vor, den Zement so auszuliefern, daß die Transportkosten minimal werden. Im mathematischen Modell drückt sich dieser Sachverhalt in der Zielfunktion Z aus.

Zielfunktion

$$Z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + c_{13}x_{13} + c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + c_{23}x_{23} \rightarrow \text{Min!}$$

Nebenbedingungen

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} &= a_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} &= a_2 \\ x_{11} + x_{21} &= b_1 \\ x_{12} + x_{22} &= b_2 \\ x_{13} + x_{23} &= b_3 \end{aligned} \qquad \text{alle } x_{ij} \neq 0$$

Für dieses Transportmodell gibt es mathematische Lösungsverfahren, die auch als Standardprogramme in den Programmbibliotheken elektronischer Datenverarbeitungsanlagen zu finden sind. Sie beschränken sich nicht auf den hier angenommenen Fall von 2 Lieferanten und 3 Abnehmern, sondern lassen Erweiterungen auf ein Vielfaches zu.
Die durch Optimierung zu erzielende Kosteneinsparung kann mitunter beträchlich sein. Bei der 1968 im VEB Forstwirtschaft Waren (Müritz) durchgeführten Transportoptimierung zwischen 100 Oberförstereien mit 570 Revieren und 80 Abnehmern (Sägewerke, Plattenwerke, Zellulosefabriken) konnte für jede bei der Berechnung aufgewendete Mark ein Gewinn von 10 Mark eingesparter Transportkosten erzielt werden. Außerdem wurde der Transportraum von 40 Güterzügen zu je 50 Doppelachsen frei.

- Netzplanmodell

Die Netzplantechnik entwickelt mathematische Methoden zur Planung umfangreicher Aufgaben und Vorgänge in der Volkswirtschaft, zum Beispiel Investitionsvorhaben, Produktionsprozesse und Projektierungsaufgaben.

Ein Netzplanmodell läßt sich anwenden, wenn ein Gesamtprojekt in bestimmten Stadien – man sagt Ereignisse – entsteht und diese Ereignisse durch einzelne Vorgänge hervorgerufen werden.

Beispiel

Die Projektierung eines Datenverarbeitungssystems besteht aus einer Reihe von Vorgängen, wie

(1) Bildung eines Spezialistenkollektivs,
(2) Erarbeitung der Studie,
(3) Erarbeitung des Grobprojekts,
(4) Erarbeitung des Feinprojekts,
(5) Programmierung
(6) Umstellung der Organisation,
(7) Projektierung des Rechenzentrums,
(8) Bau des Rechenzentrums,
(9) Installation der EDVA,
(10) Probebetrieb.

Die Untersuchung der zeitlichen Reihenfolge oder der Gleichzeitigkeit dieser Vorgänge und ihre grafische Darstellung führt zu einer speziellen Form eines Operationsforschungsmodells, dem Netzplan (Abbildung 7).

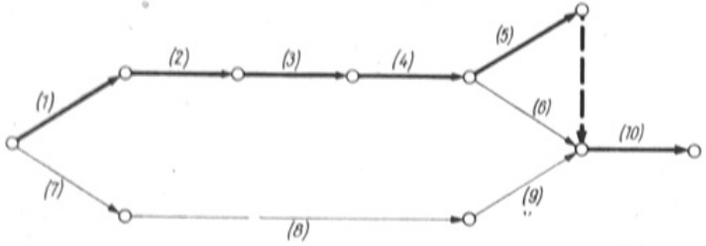


Abbildung 7

Es ist verständlich, daß die Bildung des Spezialistenkollektivs (Vorgang 1) für die Erarbeitung des EDV-Projekts und die Projektierung der baulichen Hülle des Rechenzentrums (Vorgang 7) unabhängig voneinander ablaufen können. Andererseits müssen sowohl Programmierung (Vorgang 5) als auch die Organisationsumstellung (Vorgang 6) und die Installation der EDVA (Vorgang 9) abgeschlossen sein, ehe mit dem Probebetrieb (Vorgang 10) begonnen werden kann. (Der gestrichelte Pfeil stellt einen Scheinvorgang dar. Ihm kommt keine eigentliche Tätigkeit zu, er hat nur für die grafische Darstellung des Netzplans Bedeutung).
Mit Hilfe der Netzplanmodelle können Termine, Kosten und materielle Aufwendungen berechnet und zum Teil auch optimiert werden.

Grundlage für die Terminplanung ist die voraussichtliche Zeitdauer der einzelnen Vorgänge. Aus den Vorgangszeiten kann man Ereignistermine und den Abschlußtermin des Projekts ermitteln. Bei den Berechnungen werden die kritischen Ereignisse deutlich, von deren termingerechter Ausführung die Termintreue des Gesamtprojekts abhängt.

Den kritischen Vorgängen (dicker Streckenzug in Abb. 7) gehört die ganze Aufmerksamkeit der Leitung. Nichtkritische Vorgänge können gewisse Zeitverschiebungen erfahren, ohne daß sich am Endtermin des Projekts Änderungen ergeben.
Reale Probleme aus der Praxis sozialistischer Betriebe umfassen zahlreiche Vorgänge. Sie sind nur unter Ausnutzung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen zu bewältigen.
Auch für den Netzplan hat die Operationsforschung Standardmodelle entwickelt, die mit Standardprogrammen der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen berechnet werden können.

3.4. Die Arbeitsstufen der Operationsforschung

Die Anwendung der Operationsforschung auf ein Projekt erfolgt in bestimmten Arbeitsstufen, in denen Leitungskader, Operationsforschungsspezialisten, Mitarbeiter der Rechenzentren und Werktätige der untersuchten Bereiche eng zusammenarbeiten.
Die folgende Aufstellung vermittelt eine Übersicht über die Arbeitsstufen der Operationsforschung und die Mitarbeit der einzelnen Gruppen.

Inhalt	Leitungskader	Operationsforschungsspezialisten	Mitarbeiter der Rechenzentren	Werktätige
Planung der Operationsforschung	●	●		
Problemanalyse	●	●		●
Modellentwicklung	o	●		o
Lösungsalgorithmus		●	●	
Programmierung		o	●	
Modellprüfung	●	●	o	o
Anwendung	●	o	o	●
Ständige Anpassung	●	o		●

● aktive Mitwirkung o geringere Mitwirkung

Bei der Ausnutzung von Standardmodellen und -programmen kann ein Teil der Arbeitsstufen übersprungen werden. Auf die Problemanalyse folgt dann nach der Anpassung des Standardmodells die Modellprüfung an der elektronischen Datenverarbeitungsanlage.

4. Operationsforschung und elektronische Datenverarbeitung

Aus dem Dargestellten ist deutlich geworden, daß der umfassende Einsatz der Operationsforschung nicht ohne Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung zu realisieren ist. Elektronische Datenverarbeitungsanlagen ermöglichen erst eine rationelle numerische Auswertung der Modelle der Operationsforschung. Andererseits würde die EDV nur einen geringen Teil ihrer Leistungsfähigkeit ausschöpfen, wenn die EDV-Projekte nicht auf der Basis der Operationsforschung entwickelt werden.

LEKTION

28

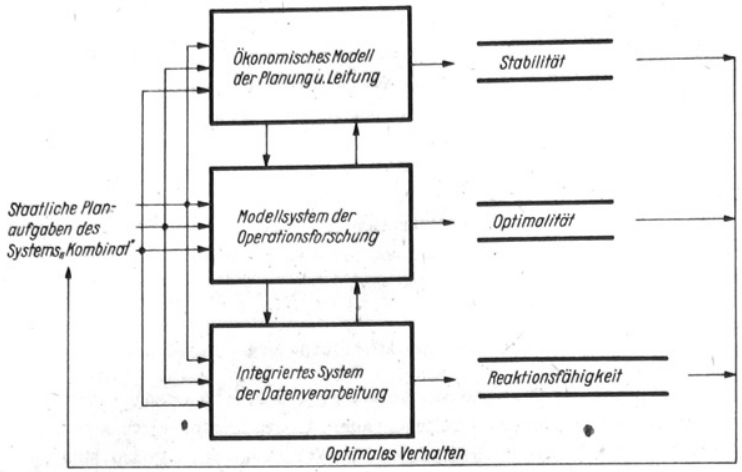


Abbildung 8

Ein weiteres Argument liefert hier die kybernetische Betrachtungsweise. Greifen wir zum Beispiel ein volkseigenes Kombinat als kompliziertes sozial-ökonomisches System heraus (Abbildung 8).

Wenn es seine Aufgabe im Rahmen des ökonomischen Systems optimal erfüllen soll, dann muß das System "Kombinat" zunächst Stabilität aufweisen. Sie wird begründet durch die Erfassung aller Voraussetzungen der Struktur und der Ziele und schlägt sich in der Systembeschreibung nieder. Die höchste Stabilität besteht aber nur, wenn alle Prozesse optimal ablaufen. Die Optimalität des Kombinats ergibt sich aus den Berechnungen des Modellsystems. Das System muß auch reaktionsfähig sein, muß auf jede Veränderung von innen und außen sehr schnell reagieren. Das ist nur unter Ausnutzung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen möglich, mit ihren besonderen Eigenschaften schnell zu sein und umfangreiche Datenmengen speichern und verarbeiten zu können.

Die Beziehungen zwischen Operationsforschung und elektronischer Datenverarbeitung sind darin begründet, daß sie eine gemeinsame Zielstellung besitzen: die Rationalisierung von Produktions-, Planung- und Leitungsprozessen zum Zwecke der höchsten Effektivität unserer sozialistischen Volkswirtschaft. Nur die elektronische Datenverarbeitung kann die notwendige Geschwindigkeit der Erfassung, Verknüpfung, Speicherung und Bereitstellung von Massendaten gewährleisten und damit die erforderliche Reaktionsgeschwindigkeit der sozialistischen Volkswirtschaft sichern. So werden mit den Modellsystemen der Operationsforschung und der elektronischen Datenverarbeitung direkt effektivitätssteigernde Elemente der wissenschaftlichen Führungstätigkeit im ökonomischen System des Sozialismus entwickelt.

Die komplexe Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung ist nur bei einem hohen Grad der Vergesellschaftung möglich, der durch die sozialistische Gesellschaftsordnung gegeben ist.

LEKTION

29

Integrierte Datenverarbeitungssysteme

1. Einleitung

2. Die Organisationsformen der elektronischen Datenverarbeitung

2. 1. Die partielle Datenverarbeitung
2. 1. 1. Der Datenflußplan
2. 1. 2. Die Merkmale der partiellen Datenverarbeitung
2. 2. Die integrierte Datenverarbeitung
2. 2. 1. Der Datenflußplan
2. 2. 2. Die Merkmale der integrierten Datenverarbeitung

3. Der Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme

3. 1. Der etappenweise Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme
3. 2. Kriterien für die qualitative Einschätzung integrierter Datenverarbeitungssysteme

1. Einleitung

Die Lektionen 27 und 28 machten deutlich, daß in der sozialistischen Gesellschaft die elektronische Datenverarbeitung als Instrument der Planung, Leitung und Durchführung des Reproduktionsprozesses zur Erhöhung der Effektivität der gesellschaftlichen Arbeit dient. Ihr Einsatz verlangt Klarheit in der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung des Anwendungsbereichs auf der Grundlage der Prognosen und der Perspektivpläne. Bei der Vorbereitung und Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung ist von den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen auf den vorgesehenen Anwendungsgebieten auszugehen, die Prozesse sind gründlich zu durchdenken und in ihren Zusammenhängen zu untersuchen. Es müssen Systemlösungen geschaffen werden.

In der Operationsforschung führte die Betrachtung von einzelnen Modellen zu Modellsystemen. Diesem qualitativen Sprung trägt in der Datenverarbeitung die Entwicklung integrierter Datenverarbeitungssysteme (IDVS) Rechnung.

LEKTION

29

In dieser Lektion beschäftigen wir uns mit den Organisationsformen der Datenverarbeitung. Wir lernen ihre Merkmale kennen und schätzen ihre Vor- und Nachteile ein.

2. Die Organisationsformen der elektronischen Datenverarbeitung

In der Entwicklungsgeschichte der elektronischen Datenverarbeitung haben sich zwei Grundformen herausgebildet, die partielle und die integrierte elektronische Datenverarbeitung.

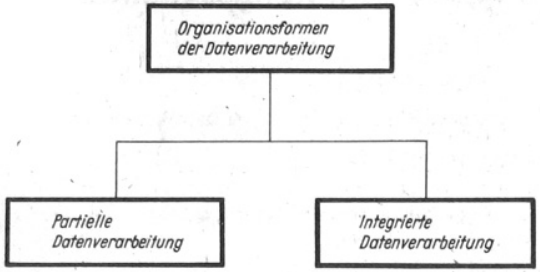


Abbildung 1
Die Organisationsformen der Datenverarbeitung

2.1. Die partielle Datenverarbeitung

"Partiell" bedeutet soviel wie teilweise oder Teilgebiet.

Der Begriff "partielle Datenverarbeitung" drückt aus, daß Teilgebiete des Planungs- und Leitungsprozesses unabhängig voneinander für die Datenverarbeitung erschlossen werden.

Für jedes Problem werden die benötigten Eingabedaten, Algorithmen und Ausgabedaten einzeln ermittelt. Die Möglichkeiten der Erfassung, Aufbereitung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten werden nur vom Standpunkt des Einzelproblems – nicht aber vom Standpunkt des Gesamtsystems beurteilt und projektiert.
Nehmen wir an, zur Verbesserung des Planungs- und Leitungsprozesses eines volkseigenen Betriebes soll eine elektronische Datenverarbeitungsanlage eingesetzt werden. Wir wählen ein stark vereinfachtes Beispiel und beschränken uns auf 4 Teilgebiete:
- Arbeitskräfteplanung,
- Materialplanung,
- Produktionsplanung und
- Normativberechnung für die Materialplanung.

Die für diese Teilgebiete zu erarbeitenden Projekte bezeichnen wir mit:
- Projekt A = Arbeitskräfteplanung
- Projekt B = Materialplanung
- Projekt C = Produktionsplanung
- Projekt D = Normativberechnung für die Materialplanung.

Bei der partiellen Datenverarbeitung werden die Projekte A bis D unabhängig voneinander bearbeitet. Für jedes Projekt wird ein Kollektiv aus

den verschiedenen Struktureinheiten des Betriebes gebildet. Die auf ein Teilgebiet beschränkte Projektierungsaufgabe läßt sich relativ schnell und unkompliziert lösen.

LEKTION

29

2.1.1. Der Datenflußplan

Zur grafischen Darstellung von Prozessen der Datenverarbeitung dient der Datenflußplan.

Datenflußpläne veranschaulichen den äußeren, durch Funktionen und Tätigkeiten zu beschreibenden Ablauf der Organisation in Datenverarbeitungssystemen. Sie sind im wesentlichen aus
Sinnbildern für das Ein- und Ausgeben,
Sinnbildern für Datenträger und Speicher,
Sinnbildern für das Verarbeiten und
Sinnbildern der Flußlinie
zusammengesetzt.[1]

Das mit "EDVA" bezeichnete Sinnbild stellt die Durchführung eines EDV-Arbeitsganges dar.

Alle in dieser Lektion benötigten Sinnbilder sind in Abbildung 3 zusammengestellt.

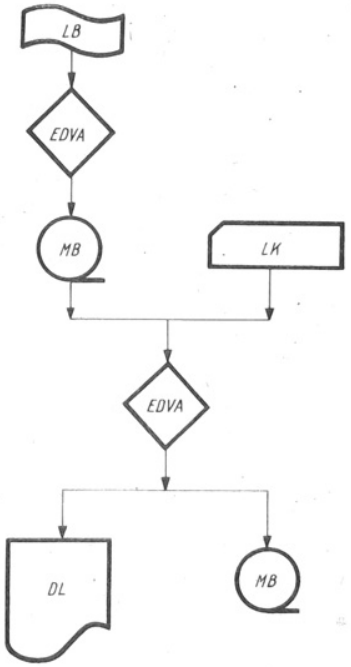


Abbildung 2
Der Datenflußplan

1 Vgl. DDR-Standard "Datenfluß- und Programmablaufpläne" TGL 22451.

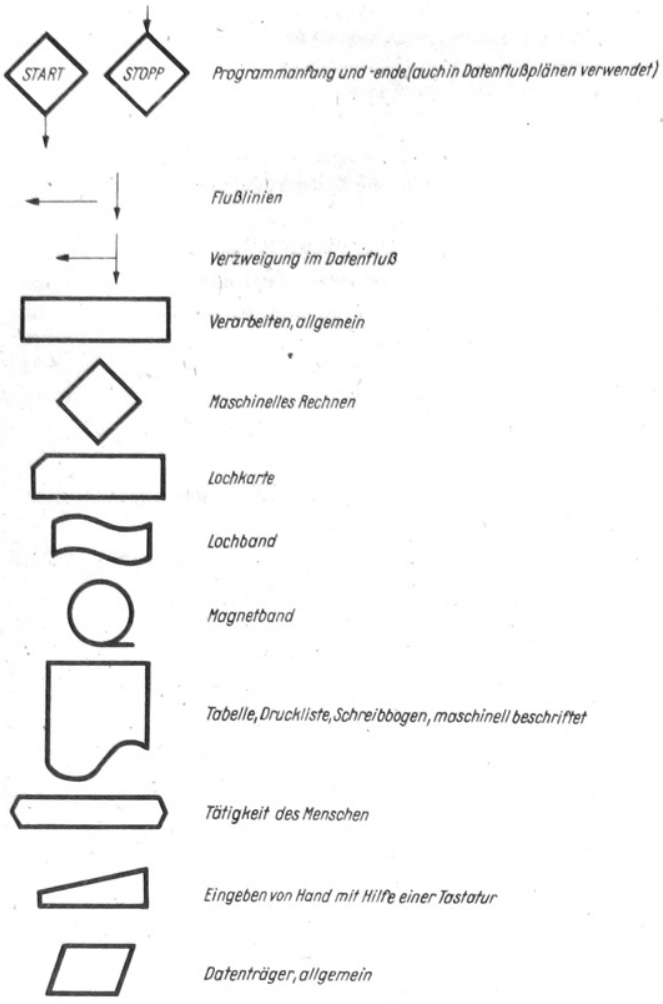


Abbildung 3
Sinnbilder
für Datenflußpläne

Die Sinnbilder bedeuten in der Reihenfolge der Darstellung in Abbildung 3:

- Start und Stopp einer Datenverarbeitungsaufgabe;
- Flußlinien bedeuten in unserem Fall, daß Daten bestimmter Datenträger in den Rechner eingegeben oder aus dem Rechner auf bestimmte Datenträger ausgegeben werden;
- Verzweigungen von Flußlinien treten in den Beispielen überall dort auf, wo gleiche Datenträger für mehrere Aufgaben verwendet werden;
- Verarbeiten allgemein;
- EDV-Arbeitsgang;
- Lochkarte als Ein- oder Ausgabedatenträger;
- Lochband als Ein- oder Ausgabedatenträger;
- Magnetband als Ein- oder Ausgabedatenträger;
- Druckliste oder Schreibbogen, maschinell beschriftet;
- Tätigkeit des Menschen;

- Eingeben von Hand mit Hilfe einer Tastatur;
- Datenträger allgemeiner Art, mit Hand oder Maschine beschriftet.

Um Datenflußpläne aufstellen zu können, sind in der Projektierung festzulegen:

- die Daten, die für die Lösung der Aufgaben erforderlich sind;
- die Lösungsalgorithmen, die für die rechnerinterne Verarbeitung in Frage kommen;
- die Datenträger, die für die Verarbeitung geeignet sind, und die Reihenfolge ihrer Verarbeitung.

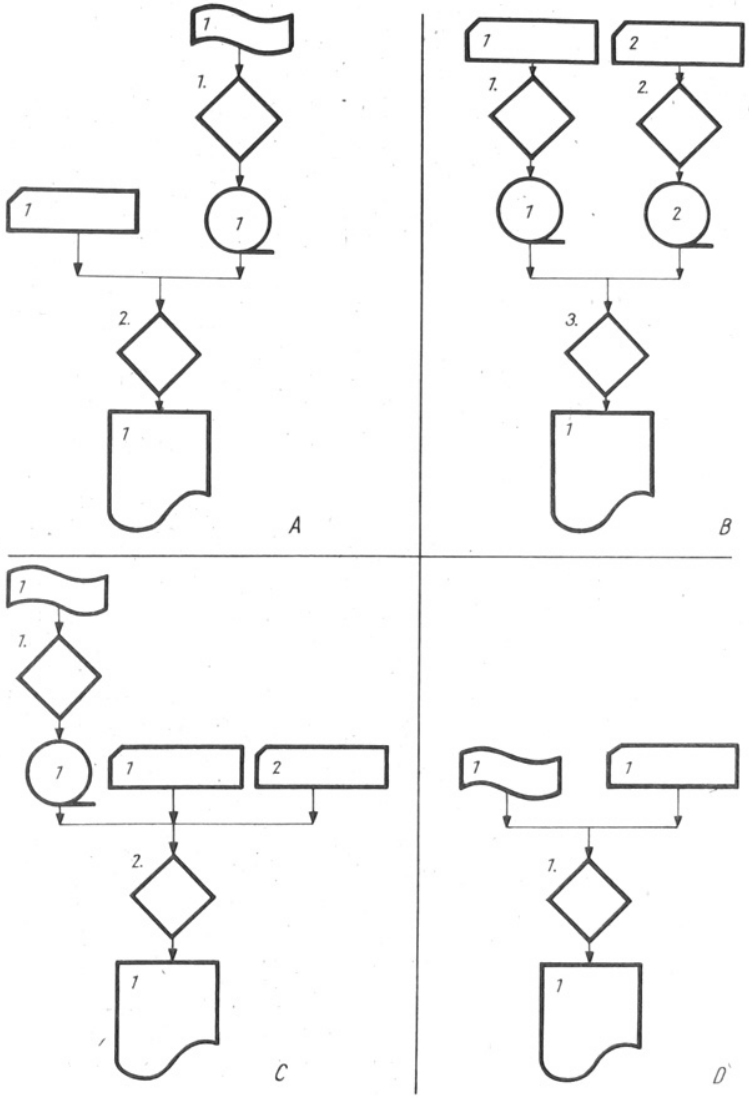


Abbildung 4
Datenflußpläne der
Projekte der partiellen
Datenverarbeitung

Abbildung 4 zeigt die Datenflußpläne der Projekte A, B, C und D. Die unterschiedlichen Datenträger und EDV-Arbeitsgänge sind numeriert. Der stark vereinfachte Datenflußplan des Projektes A könnte etwa so aussehen:

Die benötigten Eingabedaten sind auf LK 1 und LB 1 gespeichert.

Im 1. EDV-Arbeitsgang werden die Daten des LB 1 auf das MB 1 übertragen.

Im 2. Arbeitsgang werden die Ergebnisse berechnet und auf Tabelle 1 ausgegeben.

Für das Projekt B ergibt sich folgende stark vereinfachte Darstellung:

Die Eingabedaten dieses Projektes stehen auf den Lochkarten 1 und 2.

Im 1. EDV-Arbeitsgang werden die Daten der LK 1 auf ein MB 1,
im 2. EDV-Arbeitsgang die Daten der LK 2 auf ein MB 2 gespeichert.

Im 3. EDV-Arbeitsgang werden die gewünschten Ergebnisse ermittelt und auf Tabelle 1 ausgegeben.

Die Datenflußpläne der Projekte C und D sind in gleicher Weise aufgebaut.

2. 1. 2. Die Merkmale der partiellen Datenverarbeitung

Aus den Datenflußplänen der Projekte in partieller Datenverarbeitung lassen sich folgende Merkmale ableiten:

- Die Aufgaben des Planungs- und Leitungsprozesses einer Institution werden unabhängig voneinander für die EDV erschlossen.
- Die benötigten Eingabedaten, Algorithmen und Ausgabedaten werden für jedes Projekt nur vom Standpunkt des Einzelprojektes ermittelt.
- Die Möglichkeiten der EDV werden ohne Beachtung der Beziehungen zwischen den Einzelprojekten beurteilt und projektiert.
- Einmal ermittelte Daten und damit auch die Datenträger anderer EDV-Einzelprojekte werden nicht wechselseitig genutzt.
- Gleiche Daten werden für verschiedene Projekte mehrmals erfaßt und auf unterschiedlichen Datenträgern gespeichert. Das führt zu hohen laufenden Kosten, weil mit der Mehrfacherfassung eine Mehrfachspeicherung der Daten verbunden ist.
- Die Nichtweiterverwendung von Teilergebnissen wirkt sich in einer erhöhten Anzahl von EDV-Arbeitsgängen aus.
- Die Projektierungskosten und -zeiten sind relativ niedrig, weil keine Koordinierung zwischen den Projekten durchgeführt wird.
- Die Einführung von Projekten der partiellen Datenverarbeitung ist relativ einfach, weil sich die Auswirkungen auf das jeweilige Aufgabengebiet beschränken.

Nach Überführung der Projekte A, B, C und D in die Praxis wird vor allem im Rechenzentrum und in Abteilungen, die an der Verbesserung der Gesamtorganisation arbeiten, ersichtlich, daß bestimmte Daten auf unterschiedlichen Datenträgern der einzelnen Aufgaben doppelt erfaßt werden, daß insgesamt gesehen kein rationelles System von Datenträgern projektiert wurde.

Auch die Datenverarbeitung selbst läßt sich rationeller gestalten, wenn sich die vier Projektierungskollektive von Anfang an zusammensetzen und in gemeinsamer Arbeit die vier Projekte als wohlabgestimmte Teillösungen

einer rationellen Gesamtlösung projektieren und dabei von dem Grundsatz der einmaligen Erfassung der Daten und ihrer allseitigen Verwendung ausgehen.

LEKTION 29

Da die partielle Datenverarbeitung nur Entscheidungen zu einzelnen Teilen des Reproduktionsprozesses ermöglicht, führt sie nicht zu hoher Effektivität der Leitungstätigkeit. Sie ist daher mit dem Wesen des ökonomischen Systems des Sozialismus nicht vereinbar.

2. 2. Die integrierte Datenverarbeitung

"Integration" wird im Lexikon erläutert als "Zusammenschluß bzw. Verschmelzung von Teilen zu einem Ganzen".

Der Begriff "integrierte Datenverarbeitung" drückt aus, daß alle für eine Institution ausgearbeiteten Projekte der elektronischen Datenverarbeitung Teile eines Gesamtsystems und somit eng miteinander verschmolzen sind.

Ausgangspunkt der Betrachtung soll die gleiche Aufgabenstellung (Abbildung 4) sein.

Bei der integrierten Datenverarbeitung bilden die vier Aufgabenkomplexe eine Einheit. Zwischen den Aufgaben A bis D bestehen bestimmte zeitliche Folgeabhängigkeit und Wechselbeziehungen, die bei der Projektierung integrierter Datenverarbeitungssysteme beachtet werden müssen.

Die andere Reihenfolge der Projekte ergibt sich aus den folgenden Überlegungen:

- Art und Anzahl bestimmter Daten der Produktionsplanung sind bei der Erarbeitung des Projektes für die Arbeitskräfteplanung Voraussetzung.
- Bestimmte Daten der Produktionsplanung sind Voraussetzung für die Erarbeitung des Projektes der Materialplanung.
- Die Daten der Normativberechnung sind bei der Erarbeitung des Projektes der Materialplanung zu berücksichtigen.

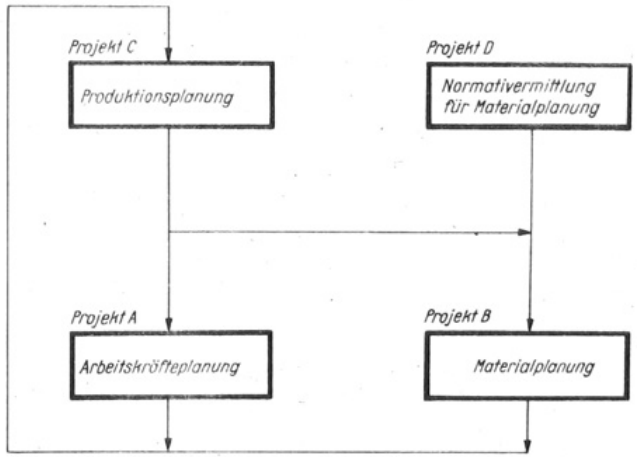


Abbildung 5
Projekt
der integrierten
Datenverarbeitun

- Die Erarbeitung des Projektes Normativberechnung für die Materialplanung ist von Daten der Technologie und der Statistik abhängig. (Sie sind hier nicht dargestellt.)
- Bestimmte Daten der Arbeitskräfte- und der Materialplanung sind bei der Erarbeitung des Projektes der Produktionsplanung zu berücksichtigen.

Bei Berücksichtigung der zwischen den einzelnen Aufgaben der Planung und Leitung bestehenden Wechselbeziehungen im EDV-Projekt entsteht ein integriertes Datenverarbeitungssystem (IDVS).

2. 2. 1. Der Datenflußplan

Die vier Projekte werden bei der integrierten Datenverarbeitung untereinander abgestimmt und als Teile einer rationellen Gesamtlösung erarbeitet.

Auf Grund der Integration der Projekte können wir die Datenträger und die EDV-Arbeitsgänge durchgehend numerieren.

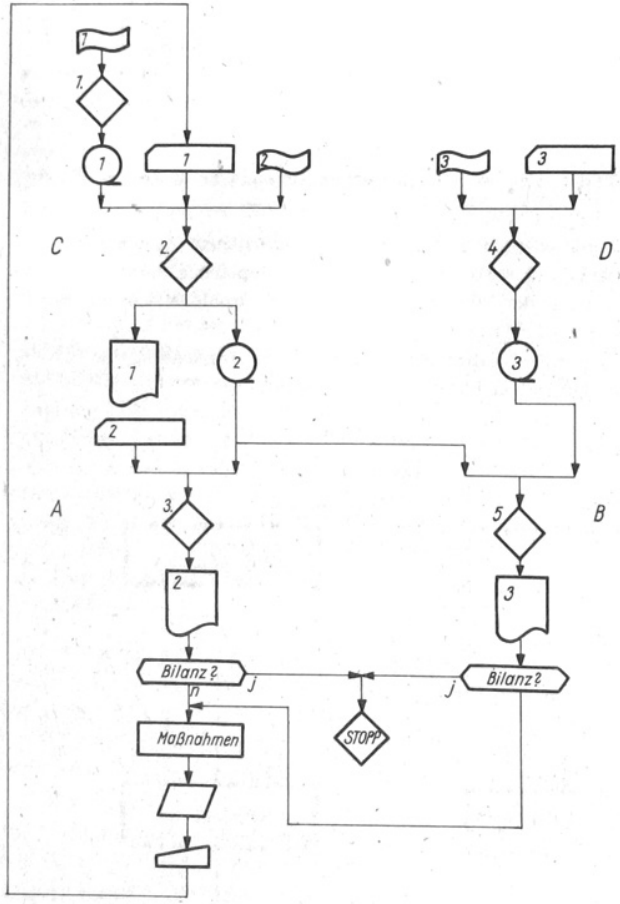


Abbildung 6
Datenflußplan
bei integrierter
Datenverarbeitung

Wir beginnen mit der Aufstellung des stark vereinfachten Datenflußplanes von Projekt C.

Die Eingabedaten sind in LB 1, LK 1 und LB 2 gespeichert.

Die Daten des LB 1 werden im 1. EDV-Arbeitsgang auf MB 1 übertragen.

Im 2. EDV-Arbeitsgang werden die Ergebnisse berechnet und auf Tabelle 1 sowie auf MB 2 ausgegeben.

Die Daten von MB 2 werden als Eingabedaten beim Projekt A benötigt.

Zusammen mit den Daten der LK 2 werden im 3. EDV-Arbeitsgang die Ergebnisse berechnet und auf Tabelle 2 ausgegeben.

Für das Projekt B werden neben den Daten des MB 2 Daten des Projektes D benötigt.

Die Daten des Projektes D sind in LB 3 und LK 3 gespeichert.

Im 4. EDV-Arbeitsgang werden die Ergebnisse berechnet und auf MB 3 ausgegeben.

Noch nicht erläutert sind die Beziehungen, die zur Speicherung der Daten in LK 1 aus den Daten der Tabellen 2 und 3 führen. Dazu sind manuelle Arbeiten erforderlich.

Durch Gegenüberstellen der Ergebnisse der Tabellen 2 und 3 und der vorgegebenen Fonds erhalten wir eine Bilanz. Besteht Bilanzgleichheit, ist der Datenflußplan mit STOPP abzuschließen. Ist Bilanzgleichheit nicht vorhanden, so sind geeignete Maßnahmen einzuleiten und die Eingabedaten für das Projekt C in der LK 1 entsprechend zu ändern. Diese Vorgänge sind bis zur Bilanzgleichheit zu wiederholen.

2. 2. 2. Die Merkmale der integrierten Datenverarbeitung

Bei der Projektierung integrierter Datenverarbeitungssysteme wird die getrennte Betrachtung von Einzelproblemen überwunden und dadurch eine Systemlösung geschaffen. Daraus ergeben sich folgende Merkmale integrierter Datenverarbeitungssysteme:

- Alle Aufgaben, die sich in einer Institution mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung im Projektierungszeitraum lösen lassen, sind als Teil eines in sich abgestimmten Gesamtsystems zu konzipieren.
- Bei der Projektierung integrierter Datenverarbeitungssysteme sind die Erkenntnisse der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft zu nutzen.
- Die zeitliche Folge der Lösung der einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben und die Periodizität ihrer Wiederholung leiten sich aus den Erfordernissen des Gesamtsystems ab.
- Die Ergebnisse von Zwischen- und Endberechnungen werden wechselseitig genutzt.
- Gleiche Daten werden nur einmal erfaßt und für andere Aufgabengebiete über Speicher bereitgestellt. Die laufenden Kosten für die Datenerfassung, -speicherung und -verarbeitung sind daher relativ niedrig.
- Die Anzahl der benötigten Datenträger und der EDV-Arbeitsgänge verringert sich gegenüber der partiellen Datenverarbeitung erheblich.

- Infolge der komplizierten Projektierungsarbeiten ist der Projektierungsaufwand für integrierte Datenverarbeitungssysteme gegenüber der partiellen Datenverarbeitung relativ hoch.
- Die Überleitung der Projekte in die Praxis ist auf Grund ihrer komplexen Auswirkungen kompliziert.

Aus dem Dargestellten läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß nur mit Hilfe integrierter Datenverarbeitungssysteme eine qualitativ hochwertige, rationelle Lösung der Aufgaben der Planung und Leitung möglich ist. Bisher sind wir nur auf die Integration innerhalb einer Institution, eines Betriebes, eingegangen. Es hieße jedoch die in der sozialistischen Gesellschaft gegebenen Möglichkeiten nicht nutzen, würden wir die zwischen den Institutionen bestehenden Beziehungen in die Projektierung integrierter Datenverarbeitungssysteme nicht einbeziehen.
Ausgehend von unseren gesellschaftlichen Bedingungen orientierte unsere Partei- und Staatsführung frühzeitig auf die Ausarbeitung und Anwendung integrierter Systeme. Nur bei der Projektierung und Einführung integrierter Systeme sind die Erkenntnisse der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft und mathematische Methoden umfassend anwendbar.

Integrierte Datenverarbeitungssysteme stellen die höhere Organisationsform der elektronischen Datenverarbeitung dar. Die Berücksichtigung der wechselseitigen Beziehungen zwischen den Aufgaben in den Projekten gestattet es, binnen kurzer Zeit Entscheidungen unter Beachtung aller Einflußfaktoren vorzubereiten. Das beschleunigt die Reaktionsfähigkeit und erhöht die Effektivität der Leitung.

Der Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme findet deshalb in der Deutschen Demokratischen Republik eine rasche Verbreitung. Vom VEB Kombinat Robotron wurden für den Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme umfangreiche Unterlagen in Form von Typenprojekten zur Verfügung gestellt.

Auch in anderen sozialistischen Ländern werden integrierte Systeme angewendet. Besonders bekannt geworden sind die Systeme der automatisierten Leitung der Produktion im Moskauer Lichtatchow Automobilwerk und im sowjetischen Werk für Fernsehapparate in Lwow.

3. Der Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme

Qualitativ hochwertige integrierte Datenverarbeitungssysteme können nur in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit geschaffen werden. Die Einbeziehung der Werktätigen sichert, daß ihre Erfahrungen und ihre Schöpferkraft voll genutzt werden. Auch die Verteidigung der Projekte integrierter Datenverarbeitungssysteme vor den Werktätigen der Betriebe, in denen sie eingeführt werden sollen, hat sich als zweckmäßig erwiesen.

In der sozialistischen Gesellschaft steht die Einbeziehung der Schöpferkraft der Werktätigen in die Planung und Leitung im Mittelpunkt der Projektierungsarbeit integrierter Datenverarbeitungssysteme.

Beim Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme ist zu entscheiden, ob alle im sozialistischen Betrieb auftretenden Aufgaben der betrieblichen Planungs- und Leitungstätigkeit im zu projektierenden System sofort erfaßt werden können, oder ob eine Auswahl getroffen werden muß.

3.1. Der etappenweise Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme

Ordnet man die Gebiete der betrieblichen Planungs- und Leitungstätigkeit nach zeitlichen und sachlichen Gesichtspunkten in die Zeilen und Spalten einer Matrix, so erhält man eine Übersicht, welche Gebiete beim Aufbau integrierter Datenverarbeitungssysteme zu berücksichtigen sind.

zeitliche Aspekte / sachliche Aspekte	Prognose und langfristige Planung	mittelfristige Planung	kurzfristige Planung	Lenkung und Kontrolle	Abrechnung und Analyse
Forschung und Entwicklung					
Technische Vorbereitung					
Produktion					
Arbeitskräfte Lohn, Gehalt					
Material					
Arbeitsmittel					
Absatz/Bedarf					
Transport					
Kosten					
Finanzen					

Abbildung 7
Matrix der betrieblichen Planungs- und Leitungstätigkeit, nach zeitlichen und sachlichen Gesichtspunkten geordnet

Dis bisherigen Erfahrungen besagen, daß es zur Zeit nicht möglich ist, sofort alle Probleme, die mit Hilfe einer EDV-Anlage gelöst werden können, in einem Projekt zu erfassen und auf einmal einzuführen. Es erweist sich als notwendig, den Aufbau integrierter Systeme in mehreren Etappen vorzunehmen. Eine Etappe umfaßt dann die Projektierung für bestimmte Aufgaben.

Für die Begrenzung eines Projektes und seine Integration in den Etappen des Aufbaus eines integrierten Datenverarbeitungssystems sind folgende Faktoren ausschlaggebend:

- die technisch-organisatorischen Bedingungen einer Institution, die auf die Art der Aufgaben und die Anzahl der Stamm- und Bewegungsdaten Einfluß haben;
- die Parameter (wie Arbeitsgeschwindigkeit, Zugriffszeit) der zur Verfügung stehenden EDV-Anlagen und der peripheren Geräte;
- die zur Verfügung stehende Projektierungskapazität;

- der Umfang der Koordinierungsarbeit für die Integration;
- der zur Verfügung stehende Zeitraum für die Projektierung des integrierten Datenverarbeitungssystems.

Auf den letzten Faktor hat vor allem der moralische Verschleiß projektierter EDV-Lösungen und -verfahren Einfluß. Er zeigt sich darin, daß einmal ausgearbeitete Lösungen im Laufe der Zeit nicht mehr optimal sind. Das kann dadurch geschehen, daß sich die zu lösenden Aufgaben ändern oder die Anlagen und Systemunterlagen verbessert werden. Daher ist es zweckmäßig, bestimmte Gebiete der Planungs- und Leitungstätigkeit für die erste Etappe auszuwählen und eine sinnvolle Erweiterung der Integration in den nächsten Etappen der Projektierung vorzusehen.
Bei der Auswahl sind die Aufgabengebiete in einem integrierten System der elektronischen Datenverarbeitung zu vereinigen, die zu einer maximalen Erhöhung des Nationaleinkommens auf lange Sicht führen und die weitere Entwicklungsfähigkeit des Systems sichern.
In der gegenwärtigen Entwicklungsphase sind folgende Gebiete vorrangig für die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung zu erschließen:

- technische Vorbereitung der Produktion (Projektierung, Konstruktion, Technologie),
- technisch-ökonomische Planung,
- operative Steuerung der Produktion,
- Kooperationsbeziehungen,
- materiell-technische Versorgung,
- Absatz der Fertigerzeugnisse.

3. 2. Kriterien für die qualitative Einschätzung integrierter Datenverarbeitungssysteme

Wollen wir die Qualität integrierter Datenverarbeitungssysteme beurteilen, so müssen wir von folgenden Gesichtspunkten ausgehen:

- Nutzung der Erkenntnisse der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft, insbesondere kybernetischer und mathematischer Methoden,
- Grad der Nutzung der Erfahrungen und der Schöpferkraft der Werktätigen sowie der Mitarbeit der Leiter bei der Projektierung,
- effektiv genutzte Parameter der verwendeten Anlagen und Geräte sowie der zur Verfügung stehenden Programme,
- Automatisierungsgrad unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit des Gesamtablaufs.

Integrierte Datenverarbeitungssysteme, die diesen Kriterien gerecht werden, weisen eine hohe Qualität auf. Sie bieten die Gewähr dafür, daß mit ihrer Hilfe eine hohe Effektivität der Leitungstätigkeit erreicht wird.

Literaturhinweise

zur Vertiefung des Wissens für den Teil II "Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung"

Autorenkollektiv
Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR
Dietz Verlag Berlin 1969

Ulbricht, W.
Probleme der sozialistischen Leitungstätigkeit
Dietz Verlag Berlin 1968

Ulbricht, W.
Zum ökonomischen System des Sozialismus in der DDR
Dietz Verlag Berlin 1968

Liebscher, K.
Kybernetik und Leitungstätigkeit
Dietz Verlag Berlin 1966

Zur Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus
Schriftenreihe des Staatsrats der DDR, Heft 3
Staatsverlag der DDR 1968

Friedrich/Koziolek
Einführung in die Lehre von der sozialistischen Wirtschaftsführung
Dietz Verlag Berlin 1967

Autorenkollektiv
Marxistisch-leninistische Organisationswissenschaft – Studieneinführung zum Parteilehrjahr der SED 1969/70, Teil 1 und 2
Dietz Verlag Berlin 1969

Fischer, H.
Modelldenken und Operationsforschung als Führungsaufgaben
Dietz Verlag Berlin 1968

Nemtschinow, W. S., W. S. Dadajan u. a.
Mathematische Methoden in der Wirtschaft
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1966, 2. Auflage

Nemtschinow, W. S., L. W. Kantorowitsch u. a.
Die Anwendung der Mathematik bei ökonomischen Untersuchungen
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1967

Steuer; Karl-Heinz
Elektronische Datenverarbeitung
Was sollte der sozialistische Leiter von der elektronischen Datenverarbeitung wissen?
Schriftenreihe "rationell und effektiv"
Verlag Die Wirtschaft 1969

Autorenkollektiv
Programmierte Einführung in PERT
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1968, 3. Auflage

Blumenthal, B.
Die Anwendung mathematischer Methoden in der Wirtschaft
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1968, 3. Auflage

Piehler, J.
Einführung in die dynamische Optimierung
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1968, 2. Auflage

Piehler, J.
Einführung in die lineare Optimierung
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1966, 3. Auflage

Autorenkollektiv
Datenverarbeitung – Grundlagen und Einsatzvorbereitung
Staatsverlag der DDR 1967

Runge, G. u. a.
Grobprojekt zur Vorbereitung des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in sozialistischen Industriebetrieben
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Gühne, W. u. a.
Feinprojekte zur Vorbereitung des Einsatzes elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in sozialistischen Industriebetrieben
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Fleischmann, H. u. a.
Umstellung der Organisation in sozialistischen Industriebetrieben und Arbeitsorganisation im ORZ
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Gerisch, K.
Methodik zur Ausarbeitung von Bausteinen für den Einsatz in EDV-Anlagen
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Hähnel, W. u. a.
Methodik der Arbeitskräfteplanung für die Einsatzvorbereitung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1968

Puttrich, G.
Hinweise für den Aufbau von Organisations- und Rechenzentren mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969, 2. Auflage

Schmidt, R.
PERT – Erfahrungen und Hinweise für die Praxis
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969, 2. Auflage

Gühne, W.
Hinweise für die organisatorische Vorbereitung des Einsatzes von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen
Ton-Bild-Reihe des VEB Kombinat Robotron, Dresden Großforschungszentrum

Schreiter, D.
Einführung in die Operationsforschung
Ton-Bild-Reihe des VEB Kombinat Robotron, Dresden Großforschungszentrum

Kreuziger, H. u. a.
EDV – rationell vorbereiten
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1968

Wittmar, G., W. Schoppan
Anwendung der EDV im Handel
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Waterstradt, R. u. a.
Der Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen in der Bauindustrie
VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1970

Huhn, G.
Grundlagen der Datenverarbeitung
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1969

Fachzeitschrift
"Rechentechnik – Datenverarbeitung"
Verlag Die Wirtschaft, Berlin

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, die für das ergänzende Studium empfohlene Fachliteratur im Buchhandel zu beschaffen, wenden Sie sich bitte an Ihre Betriebs- oder Gewerkschaftsbibliothek sowie an die wissenschaftlichen Fachbibliotheken, die Ihnen das Gewünschte gern ausleihen werden.

Verlag Die Wirtschaft Berlin

Programmierte Einführung in PERT

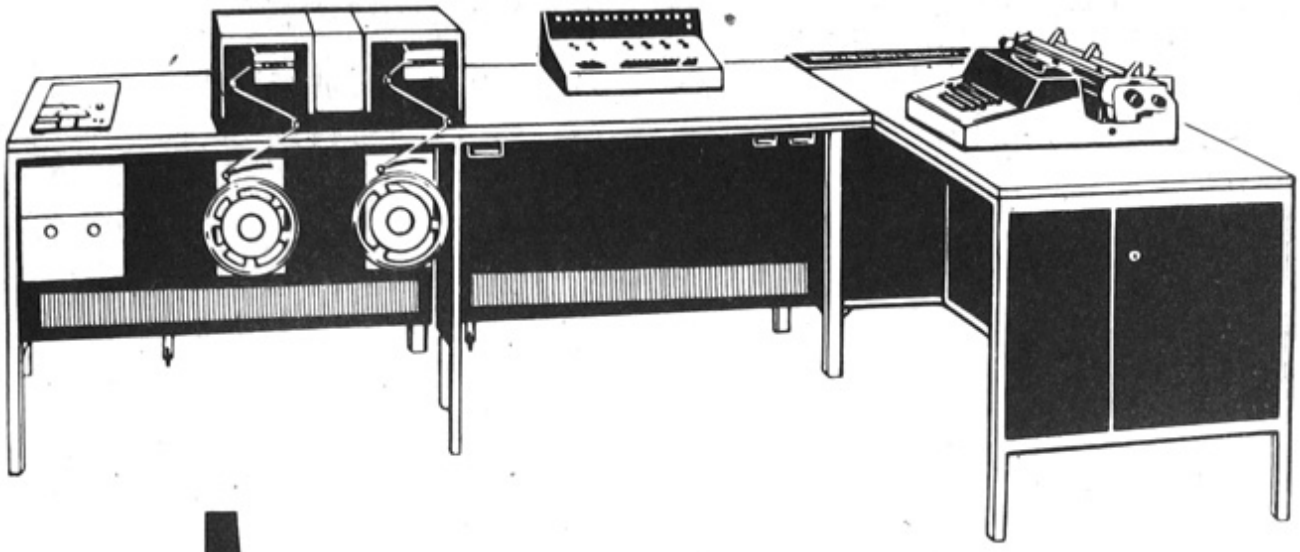
Eine Methode zur Planung und Überwachung von Projekten

von einem Autorenkollektiv

3., unveränderte Auflage
152 Seiten · 60 Abb. · 27 Tab. · Broschur · 15,00 M

Das Buch erschließt dem Leser die Methode PERT (Program Evaluation and Review Technique) auf einem neuen Weg, nämlich dem der programmierten Unterweisung.
PERT ist eine Methode zur Planung und Überwachung von Projekten. Die relative Einfachheit des Modells im Vergleich zu anderen macht PERT für den Praktiker besonders wertvoll. Die Einsatzmöglichkeiten reichen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben über Bauprojekte bis zur Inszenierung von Theaterstücken.
Durch die Anwendung der Lehrmethode "Programmierte Unterweisung" bestimmt ausschließlich der Leser die Geschwindigkeit, mit der er vorwärtskommt. Aber was am wichtigsten ist: Wenn der Leser den Text durchgearbeitet hat, wird er die Grundlagen der PERT-Methode auch wirklich beherrschen.

VERLAG
DIE WIRTSCHAFT
BERLIN



CELLATRON

C 8205 programmgesteuerter digitaler Kleinrechner

CELLATRON

C 8205 als EDVA oder Satellitenrechner
spart kostbare Zeit auf den verschiedensten Gebieten
und ist deshalb unentbehrlich.

CELLATRON

C 8205 in Industriebetrieben
löst Aufgaben der Planung, Abrechnung, Vorbereitung, Durchführung und Kontrolle der Produktion sowie der Konstruktion.

CELLATRON

C 8205 in Ingenieurbüros
führt statistische, bau- und vermessungstechnische Berechnungen aus.

CELLATRON

C 8205 in wissenschaftlichen Einrichtungen
löst vielfältige mathematische Probleme.

VEB Kombinat Zentronik Rechenelektronik Meiningen

Sitz Zella-Mehlis
606 ZELLA-MEHLIS – Deutsche Demokratische Republik
Exporteur: Büromaschinen-Export GmbH
DDR – 108 Berlin, Friedrichstraße 61